

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2004-151330**
 (43)Date of publication of application : **27.05.2004**

(51)Int.Cl. **G02B 5/20**
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G03F 7/004

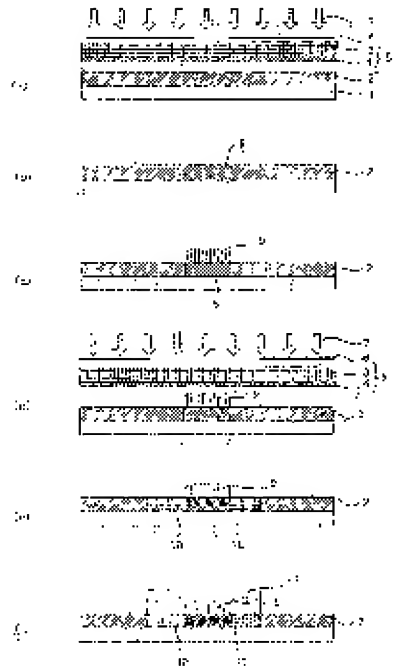
(21)Application number : **2002-315919** (71) **DAINIPPON PRINTING CO LTD**
 (22)Date of filing : **30.10.2002** Applicant :
 (72)Inventor : **YAMAMOTO MANABU**
NISHIYAMA AKIRA

(54) METHOD FOR MANUFACTURING COLOR FILTER FOR TRANSLUCENT LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a color filter for a translucent liquid crystal display, the filter which can be used for a translucent liquid crystal display and can be formed in an easy process to have a uniform film thickness both in a region where external light is reflected and in a region where the light from a backlight transmits even when the film of the color layer is thin.

SOLUTION: The method includes: a layer pattern forming process for reflected light by disposing a wettability varying layer 2 and a substrate 5 in a photocatalyst-containing layer side, the substrate comprising a photocatalyst-containing layer 4 and a base body, to give $\leq 200 \mu\text{m}$ spacing between the wettability varying layer and the photocatalyst-containing layer and then by forming a layer pattern 8 for reflected light; a layer forming process for the reflected light by forming the layer for reflected light; a color layer pattern forming process by disposing the wettability varying layer and



the photocatalyst-containing layer with $\leq 200 \mu\text{m}$ spacing between these and then by forming a color layer pattern 10; and a color layer forming process by forming a color layer to cover the layer for reflected light.

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

This invention relates to the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs used for a transfective LCD.

[0002]

[Description of the Prior Art]

A transfective LCD has a back light in the conventional reflective color LCD panel which displays using outdoor daylight, and even when the circumference is dark, it is a liquid crystal display which enabled it to perform the display (transparent indication) by a back light.

[0003]

When the usual light filter is used for a transfective LCD, at the time of the display by outdoor daylight, outdoor daylight passes a two-times light filter. A back light passes a light filter once at the time of the display by a back light. This had the fault that color characteristics with the time of a reflective display and a transparent indication differed.

[0004]

Then, in order to double the color characteristic of a reflective display and a transparent indication conventionally, the composition which forms the portion which a back light penetrates, the portion which outdoor daylight reflects, and the light filter which has each another color characteristic, and the composition which forms a pinhole in the portion which outdoor daylight reflects were taken.

[0005]

However, in the composition which forms the portion which a back light penetrates, the portion which outdoor daylight reflects, and the light filter which has another color characteristic, there were problems, like patterning is difficult and there is in the composition which becomes required [a routing counter] twice and forms a pinhole in an outdoor daylight reflection part.

[0006]

Then, by providing resin layer 24 grade in the portion 23 which the outdoor daylight 22 on the transparent base material 21 reflects, and forming the coloring layer 25 on it, as shown, for example in drawing 11, The composition etc. which set to 1/2 thickness of the coloring layer 25 of the portion 23 which the outdoor daylight 22 reflects to the portion 27 which the back light 26 penetrates are proposed (for example, refer to patent documents 1).

[0007]

However, as formation of the coloring layer is performed by the resist method etc., for example, this method is shown in drawing 12. When the thickness of the coloring layer 25 formed on the transparent base material 21 was thin, it was difficult to make regularity thickness of the portion 23 which the outdoor daylight in which the resin layer 24 was formed reflects, and thickness of the portion 27 which a back light penetrates. For this reason, when a transfective LCD was constituted, it was difficult to reproduce the color characteristic made into an ideal, and there were problems, like that transparent electrodes, such as ITO formed on the light filter, are disconnected or a gap does not become fixed.

[0008]

[Patent documents 1]

JP,2000-298271,A

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]

Offer of the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs in which the thickness of the portion which outdoor daylight reflects at the easy process which can be used for a transfective LCD from the above-mentioned thing also when the thickness of a coloring layer is thin, and the portion which a back light penetrates becomes uniform is desired.

[0010]

[A means for a technical problem to be solved]

The wettable change layer from which wettability changes so that this invention may be indicated to claim 1, and an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray. It is a manufacturing method of the light filter for transfective LCDs which has the layer for catoptric light which was formed in the field which the catoptric light on the above-mentioned wettable change layer penetrates, and was colored more thinly than transparence or a coloring layer, and the coloring layer formed so that the above-mentioned layer for catoptric light might be covered,

The above-mentioned wettable change layer and the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst. The layer pattern formation process for catoptric light which irradiates with energy and forms the layer pattern for catoptric light after setting and arranging a gap so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The stratification process for catoptric light of forming the above-mentioned layer for catoptric light in the above-mentioned layer pattern for catoptric light. The coloring layer pattern formation process which irradiates with energy and forms a coloring layer pattern after setting a gap and arranging the above-mentioned wettable change layer in which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and the above-mentioned photocatalyst containing layer side board so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The coloring stratification process of forming the above-mentioned coloring layer along with the above-mentioned coloring layer pattern so that the above-mentioned layer for catoptric light may be covered. The manufacturing method of the ****(ing) light filter for transfective LCDs is provided.

[0011]

According to this invention, since the wettable change layer top to which the energy ray of [other than a coloring layer pattern] is not carried out is liquid repellance when forming a coloring layer, the coloring

stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but a coloring stratification thing is stopped only on a coloring layer pattern. When the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern by this, even if it has the above-mentioned layer for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly. By having the above-mentioned layer for catoptric light, and the coloring layer formed so that the layer for catoptric light might be covered, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the layer for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0012]

Since it has the above-mentioned wettable change layer according to this invention, when forming the layer for catoptric light, or a coloring layer, change wettability to the pattern state which forms the layer for catoptric light, or a coloring layer, and this wettable difference is used, For example, by applying the layer packet product for catoptric light, a coloring stratification thing, etc. by the ink jet method etc., the layer for catoptric light and a coloring layer can be formed with high definition.

[0013]

In the invention given in above-mentioned claim 1, the above-mentioned wettable change layer may be formed on the transparent base material so that it may indicate at claim 2. When the above-mentioned wettable change layer has free-standing, it does not need to be formed on the transparent base material, but when intensity is required, it may be formed on the transparent base material at the case where there is free-standing [no] in the above-mentioned wettable change layer, and the light filter for transfective LCDs.

[0014]

Wettability changes so that this invention may be indicated to claim 3, and an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, And it is a manufacturing method of the light filter for transfective LCDs which has a substrate for wettable change which has the convex heights for catoptric light formed in the field which catoptric light penetrates, and the coloring layer formed so that the above-mentioned heights for catoptric light might be covered,

The above-mentioned substrate for wettable change, and the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst, The coloring layer pattern formation process which carries out an energy ray and forms a coloring layer pattern after setting and arranging a gap so that the above-mentioned substrate for wettable change and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The coloring stratification process of forming the above-mentioned coloring layer along with the above-mentioned coloring layer pattern so that the above-mentioned heights for catoptric light may be covered The manufacturing method of the ****(ing) light filter for transfective LCDs is provided.

[0015]

According to this invention, since the substrate top for wettable change with which the energy ray of [other than a coloring layer pattern] is not carried out is liquid repellance when forming a coloring layer, the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but a coloring stratification thing is stopped only on a coloring layer pattern. When the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern by this, even if it has the above-mentioned heights for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to

form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly. By having the above-mentioned coloring layer formed in the above-mentioned coloring layer pattern formation process so that the heights for catoptric light and its heights for catoptric light convex [above-mentioned] might be covered, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the heights for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0016]

Since it has the above-mentioned substrate for wettable change according to this invention, when forming a coloring layer, change wettability to the pattern state which forms a coloring layer, and this wettable difference is used, For example, by applying a coloring stratification thing etc. by the ink jet method etc., a coloring layer can be formed with high definition.

[0017]

In an invention given in one from above-mentioned claim 1 to claim 3 of claims, the above-mentioned photocatalyst containing layer can consider it as the layer which consists of photocatalysts so that it may indicate to claim 4. The above-mentioned photocatalyst containing layer is because it becomes possible to perform efficiently wettable change of the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change by being a layer which consists only of photocatalysts.

[0018]

In an invention given in above-mentioned claim 4, the above-mentioned photocatalyst containing layer can consider it as the layer which forms a photocatalyst on a base with vacuum film formation method so that it may indicate to claim 5. It is because it can be uniformly [it is possible to consider it as the homogeneous photocatalyst containing layer of the thickness with it which has little surface unevenness, and / wettability / of a wettable change layer or the substrate for wettable change] efficient and can be made to change. [uniform]

[0019]

In an invention given in one from above-mentioned claim 1 to claim 3 of claims, as indicated to claim 6, the above-mentioned photocatalyst containing layer may be a layer which has a photocatalyst and a binder. Thus, by using a binder, it is because it becomes possible to form a photocatalyst containing layer comparatively easily and manufacture of the light filter for transfective LCDs is attained by low cost as a result.

[0020]

In an invention given in one from above-mentioned claim 1 to claim 6 of claims, The above-mentioned photocatalyst so that it may indicate to claim 7 Titanium oxide (TiO_2), A zinc oxide (ZnO), the tin oxide (SnO_2), strontium titanate (SrTiO_3), So that it may be one sort or two sorts or more of substances chosen from tungstic oxide (WO_3), bismuth oxide (Bi_2O_3), and iron oxide (Fe_2O_3) and may indicate to claim 8 especially, It is preferred that the above-mentioned photocatalyst is titanium oxide (TiO_2). This is because the bandgap energy of a titanium dioxide is high, so it is chemically stable, there is also no toxicity effectively as a photocatalyst and acquisition is also easy.

[0021]

It is preferred that the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change is a layer which does not contain a photocatalyst as the invention of a statement is indicated to claim 9 at one from above-mentioned claim 1 to claim 8 of claims. It is because this

http://www4.ipdl.inpit.go.jp/cgi-bin/tran_web.cgi/eij...1000000000000000&N0550=111111101111100000&N0580=0 (5 of 47)4/9/2008 6:20:51 PM

wettable change which was mentioned above can be demonstrated.

[0027]

In the invention given in one from above-mentioned claim 10 to claim 14 of claims, the above-mentioned surface change type wettable change layer may have free-standing so that it may indicate at claim 15. It is because this is enabled to form the wettable pattern which changed using a commercial resin board etc. and it is desirable also from the field of manufacturing efficiency or cost.

[0028]

In an invention given in one from above-mentioned claim 1 to claim 9 of claims, The above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change so that it may indicate to claim 16 by operation of the photocatalyst in the above-mentioned photocatalyst containing layer. When an energy ray is carried out, it is a decomposition removal type wettable change layer by which decomposition removal is carried out, and the angle of contact of the fluid to the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer may differ from the angle of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is carried out. The above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change is because it becomes possible to form easily the above-mentioned layer for catoptric light, or the above-mentioned coloring layer by the ink jet method etc., using the characteristic of both surface unevenness and a wettable difference by being the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer.

[0029]

In an invention given in above-mentioned claim 16, it is preferred that the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is either a self-organization monomolecular film, a Langmuir-Blodgett film or an alternate adsorption film so that it may indicate at claim 17. When the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is the above-mentioned film, it is because it becomes possible to form easily a film without the defect which has comparatively high intensity.

[0030]

In above-mentioned claim 16 or the invention according to claim 17, It is preferred that the wettability on the transparent base material which decomposition removal of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer was carried out, and was exposed is 9 degrees or less as an angle of contact with the fluid of surface tension 40 mN/m, and is not less than 10 degrees on the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer as indicated to claim 18. In this invention, the decomposition removal type wettable change layer which is a portion with which energy is not irradiated the field which remains A liquid repellance field, By being the range in which it is preferred that it is a decomposition removal type wettable change layer which is a lyophilic region, and the wettability of the above-mentioned liquid repellance field and the lyophilic region mentioned above the field which the transparent base material which is the portion with which energy was irradiated exposed, It is because it becomes possible to make the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing adhere only to a lyophilic region.

[0031]

In an invention given in one from above-mentioned claim 1 to claim 18 of claims, when thickness of the above-mentioned layer for catoptric light or the above-mentioned heights for catoptric light is set to 1 so that it may indicate to claim 19, it is preferred that the thickness of the above-mentioned coloring layer is

within the limits of 1-5. When the thickness of the above-mentioned coloring layer is thinner than the inside of a mentioned range, it is not preferred from it becoming difficult to keep constant the thickness of the above-mentioned whole coloring layer. It is because the thickness of the above-mentioned coloring layer currently formed on the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change becomes thick and is not preferred from the field of manufacturing efficiency or cost, when the thickness of the above-mentioned light filter is thicker than the inside of a mentioned range.

[0032]

By operation of the photocatalyst accompanying [so that this invention may be indicated to claim 20] an energy ray. The wettable change layer from which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall, It is formed in the field which the catoptric light on the above-mentioned wettable change layer penetrates, and the light filter for transfective LCDs having the layer for catoptric light colored more thinly than transparence or a coloring layer and the coloring layer formed so that the above-mentioned layer for catoptric light might be covered is provided.

[0033]

The light filter for transfective LCDs of this invention, Since the wettable change layer top to which the energy ray of [other than a coloring layer pattern] is not carried out is liquid repellance when forming a coloring layer by having the above-mentioned wettable change layer, the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but a coloring stratification thing is stopped only on a coloring layer pattern. When the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern by this, even if it has the above-mentioned layer for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly. By having the above-mentioned layer for catoptric light, and the coloring layer formed so that the layer for catoptric light might be covered, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the layer for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0034]

It becomes possible using the wettable difference of the above-mentioned wettable change layer to form the above-mentioned layer for catoptric light, and a coloring layer with high definition.

[0035]

In the invention given in above-mentioned claim 20, the above-mentioned wettable change layer may be formed on the transparent base material so that it may indicate at claim 21. When the above-mentioned wettable change layer has free-standing, Although it does not need to be formed on the above-mentioned transparent base material, when the above-mentioned wettable change layer does not have free-standing, when intensity is required, the above-mentioned wettable change layer may be formed on the transparent base material at the light filter for transfective LCDs.

[0036]

In above-mentioned claim 20 or the invention according to claim 21, it can be considered as the surface change type wettable change layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray in the above-mentioned wettable change layer so that an angle of contact with a surface fluid may fall so that it may indicate to claim 22. It is because this becomes possible to form easily the above-mentioned layer for catoptric light, or the above-mentioned coloring layer by the

ink jet method etc., using the wettable difference of the surface of a surface change type wettable change layer.

[0037]

In above-mentioned claim 20 or the invention according to claim 21, The angle of contact of a fluid [as opposed to / as indicated to claim 23, the above-mentioned wettable change layer is a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and / the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer], The angles of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is carried out may differ. It is because this becomes possible to form easily the above-mentioned layer for catoptric light, or the above-mentioned coloring layer by the ink jet method etc., using the difference of unevenness and the characteristic of wettable both.

[0038]

Wettability changes so that this invention may be indicated to claim 24, and an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, And the light filter for transfective LCDs having the coloring layer formed so that the substrate for wettable change and the above-mentioned heights for catoptric light which have the convex heights for catoptric light formed in the field which catoptric light penetrates might be covered is provided.

[0039]

The light filter for transfective LCDs of this invention, Since the substrate top for wettable change with which the energy ray of [other than a coloring layer pattern] is not carried out is liquid repellance when forming a coloring layer by having the above-mentioned substrate for wettable change, the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but a coloring stratification thing is stopped only on a coloring layer pattern. When the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern by this, even if it has the above-mentioned heights for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly. By having the coloring layer formed so that the above-mentioned heights for catoptric light and its heights for catoptric light might be covered, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the heights for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0040]

It becomes possible using the wettable difference of the above-mentioned substrate for wettable change to form a coloring layer with high definition.

[0041]

In an invention given in above-mentioned claim 24, it can be considered as the surface change type wettable change layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray in the above-mentioned substrate for wettable change so that an angle of contact with a surface fluid may fall so that it may indicate to claim 25. The above-mentioned substrate for wettable change is because it becomes possible to form the above-mentioned coloring layer easily by the ink jet method etc., using the wettable difference of a surface change type wettable change layer by being a surface change type wettable change layer.

[0042]

In an invention given in above-mentioned claim 24, so that it may indicate at claim 26, The angle of contact of a fluid [as opposed to / the above-mentioned substrate for wettable change is a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and / the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer], The angles of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is carried out may differ. The above-mentioned substrate for wettable change is because it becomes possible to form the above-mentioned coloring layer easily by the ink jet method etc., using the difference of unevenness and wettable both by being the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer.

[0043]

In an invention given in one from above-mentioned claim 20 to claim 26 of claims, when thickness of the above-mentioned layer for catoptric light or the above-mentioned heights for catoptric light is set to 1 so that it may indicate to claim 27, it is preferred that the thickness of the above-mentioned coloring layer is within the limits of 1-5. When the thickness of the above-mentioned coloring layer is thinner than the inside of a mentioned range, it is not preferred from it becoming difficult to maintain at fixed thickness the above-mentioned coloring layer currently formed on the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change. It is because the thickness of the above-mentioned coloring layer currently formed on the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned substrate for wettable change becomes thick and is not preferred from the field of manufacturing efficiency or cost, when the thickness of the above-mentioned light filter is thicker than the inside of a mentioned range.

[0044]

One from claim 20 to claim 27 of claims is provided with the half-penetration half high-reflective-liquid-crystal display having a light filter for transfective LCDs of a statement so that this invention may be indicated to claim 28. According to this invention, the thickness of the above-mentioned statement is uniform, and also when the thickness of a coloring layer is thin, that it can manufacture at an easy process The thickness of an outdoor daylight reflection part, When the thickness of a back light transparent part has a light filter for transfective LCDs which becomes uniform, it becomes possible to consider it as a quality transfective LCD with the low possibility of a transparent electrode being disconnected, and a constant gap.

[0045]

[Embodiment of the Invention]

This invention relates to the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs and the light filter for transfective LCDs which are used for a transfective LCD. Hereafter, it divides, respectively and explains.

[0046]

A. A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs

The manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention is a method of using the member from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray. By using the member from which the above-mentioned wettability changes in this invention, When forming a coloring layer, the wettable change layer top to which the energy ray of [other than the coloring layer pattern in which a coloring layer is formed] is not carried out A liquid repellance field, It

becomes possible to make a coloring layer pattern into a lyophilic region, and a coloring stratification thing does not adhere to a liquid repellance field, but a coloring stratification thing is stopped only on the coloring layer pattern which is a lyophilic region. Thereby, when the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern, even if it is a case where it has the above-mentioned layer for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly.

[0047]

The manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention has two embodiments. It divides into each embodiment hereafter and explains.

[0048]

1. The first embodiment

First, an embodiment is explained for a start in the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention. The first embodiment in the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention,

The wettable change layer from which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, It is a manufacturing method of the light filter for transfective LCDs which has the layer for catoptric light which was formed in the field which the catoptric light on the above-mentioned wettable change layer penetrates, and was colored more thinly than transparence or a coloring layer, and the coloring layer formed so that the above-mentioned layer for catoptric light might be covered,

The above-mentioned wettable change layer and the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst, The layer pattern formation process for catoptric light which irradiates with energy and forms the layer pattern for catoptric light after setting and arranging a gap so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The stratification process for catoptric light of forming the above-mentioned layer for catoptric light in the above-mentioned layer pattern for catoptric light, The coloring layer pattern formation process which irradiates with energy and forms a coloring layer pattern after setting a gap and arranging the above-mentioned wettable change layer in which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and the above-mentioned photocatalyst containing layer side board so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The coloring stratification process of forming the above-mentioned coloring layer along with the above-mentioned coloring layer pattern so that the above-mentioned layer for catoptric light may be covered It is the method of ****(ing).

[0049]

The manufacturing method of the light filter in this embodiment, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed so that this layer top for catoptric light may be covered by forming the above-mentioned layer for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0050]

As a manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this embodiment, For example,

the wettable change layer 2 formed on the transparent base material 1 as shown in drawing 1, The photocatalyst containing layer side board 5 which has the photocatalyst containing layer 4 formed on the base 3 and the base 3, After arranging so that the wettable change layer 2 and the photocatalyst containing layer 4 may serve as a predetermined gap, For example, using photo-mask 6 grade, it irradiates with the energy 7 from a predetermined direction (drawing 1 (a)), and the wettability on the wettable change layer 2 performs the layer pattern formation process for catoptric light (drawing 1 (b)) which forms the layer pattern 8 for catoptric light which changed to pattern state.

[0051]

Next, the stratification process for catoptric light of forming the layer 9 for catoptric light is performed, for example by the ink jet method etc. on the layer pattern 8 for catoptric light (drawing 1 (c)). Since the wettability of the wettable change layer 2 is changing, the above-mentioned layer pattern 8 for catoptric light becomes possible [forming the high definition layer 9 for catoptric light] using this wettable difference.

[0052]

Like the above the wettable change layer 2 in which the layer 9 for catoptric light was formed, and the above-mentioned photocatalyst containing layer side board 5 Next, the wettable change layer 2, After arranging so that the photocatalyst containing layer 4 may serve as a predetermined interval, to pattern state using photo-mask 6 grade the energy 7, The circumference of the layer 9 for catoptric light is irradiated (drawing 1 (d)), and the coloring layer pattern formation process which forms the coloring layer pattern 10 from which the wettability of the wettable change layer 2 changed to the circumference of the layer 9 for catoptric light is performed (drawing 1 (e)).

[0053]

Finally, the coloring stratification process of forming the coloring layer 11 is performed, for example by the ink jet method etc. on the coloring layer pattern 10 (drawing 1 (f)). Since the wettability of the above-mentioned coloring layer 10 is changing, it becomes possible using this wettable difference to form the coloring layer 11 with high definition. When the coloring stratification thing etc. which form the coloring layer 11, for example by the ink jet method etc. are applied, a coloring stratification thing etc. do not adhere to the wettable change layer 2 by which an energy ray is not carried out in this case. Thereby, it is stopped only on the coloring layer pattern 10, for example, the coloring layer 11 on the layer 9 for catoptric light does not rise, and a coloring stratification thing becomes possible [forming the thickness of the coloring layer 11 uniformly].

[0054]

Hereafter, each process of the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs mentioned above is explained.

[0055]

(1) The layer pattern formation process for catoptric light

First, the layer pattern formation process for catoptric light in this embodiment is explained. The layer pattern formation process for catoptric light in this embodiment, The wettable change layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray, After setting a gap and arranging the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less, it is the process of

irradiating pattern state with energy and forming the layer pattern for catoptric light.

[0056]

In the stratification process for catoptric light of changing the wettability of the above-mentioned wettable change layer to pattern state, and mentioning it later by this process, it makes it possible to form the layer for catoptric light with high definition easily. Hereafter, each composition of this process is explained.

[0057]

(Wettable change layer)

First, the wettable change layer used for this embodiment is explained. The wettable change layer used for this embodiment will not be limited in particular, if it is a layer which can form the layer for catoptric light and coloring layer which are layers from which wettability changes as an angle of contact with a fluid falls, and are later mentioned by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray. The surface change type wettable change layer from which wettability changes in this embodiment so that an angle of contact with the fluid of a wettable change layer surface may fall also in the above-mentioned wettable change layer, Or the angle of contact of a fluid [as opposed to / are a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and / the decomposition removal type wettable change layer], It is preferred that it is a decomposition removal type wettable change layer from which the angle of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the decomposition removal type wettable change layer is carried out differs. Hereafter, these surface change type wettable change layers and a decomposition removal type wettable change layer are explained.

[0058]

a. Surface change type wettable change layer

First, the surface change type wettable change layer used for this embodiment is explained. The surface change type wettable change layer used for this embodiment is a layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying the exposure of energy so that an angle of contact with the fluid in the surface of the surface change type wettable change layer may fall.

[0059]

Thus, by considering it as the surface change type wettable change layer from which wettability changes so that an angle of contact with a surface fluid may fall by an energy ray, The portion with which energy was irradiated is made into a lyophilic region, it becomes possible to make into a liquid repellance field the portion with which energy is not irradiated, and it becomes possible to form easily the layer for catoptric light or coloring layer mentioned later using this wettable difference.

[0060]

Here, a lyophilic region is a field where an angle of contact with a fluid is small, and suppose that the wettable good field to the stratification thing for catoptric light or coloring stratification thing which forms the layer for catoptric light or coloring layer mentioned later is said. A liquid repellance field is a field where an angle of contact with a fluid is large, and the wettability to the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing decides to say a bad field.

[0061]

In the portion which has not carried out the energy ray of the above-mentioned surface change type wettable change layer, i.e., a liquid repellance field, It is preferred that an angle of contact with the fluid of surface tension 30 mN/m is [not less than 10 degrees of angles of contact / not less than 10 degrees

of / with the fluid of surface tension 20 mN/m] not less than 10 degrees especially preferably in an angle of contact with the fluid of 40 mN/m. Since the portion which has not carried out the energy ray of this is a portion as which liquid repellance is required in this embodiment, when its angle of contact with a fluid is small, It is because liquid repellance is not enough, and a possibility that the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing will adhere even to the field which does not form the layer for catoptric light or a coloring layer arises, so it is not desirable.

[0062]

If the energy ray of the above-mentioned surface change type wettable change layer is carried out, an angle of contact with a fluid will fall, It is preferred that an angle of contact with the fluid of surface tension 40 mN/m is [9 degrees or less of angles of contact with the fluid of surface tension 50 mN/m] the layers that an angle of contact with the fluid of 10 degrees or less, especially surface tension 60 mN/m will be 10 degrees or less, preferably. When an angle of contact with the fluid in the portion by which the energy ray was carried out, i.e., a lyophilic region, is high, It is because it may become difficult to crawl the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing also in a lyophilic region, and to pattern the layer for catoptric light or a coloring layer on a lyophilic region when applying the stratification thing for catoptric light mentioned later or a coloring stratification thing.

[0063]

The angle of contact with a fluid here measures an angle of contact with the fluid which has various surface tension using a contact angle measuring instrument (CA-Z type made from Harmony Interface Science) (30 seconds after a drop is dropped from a micro syringe), and it is acquired from the result by making the result a graph. On the occasion of this measurement, the wetting index reference solution by Junsei Chemical Co., Ltd. was used as a fluid which has various surface tension.

[0064]

When a surface change type wettable change layer which was mentioned above in this embodiment is used, Fluoride contains in this surface change type wettable change layer, and further the fluorine content of this surface change type wettable change layer surface, When it irradiates with energy to a surface change type wettable change layer, the above-mentioned surface change type wettable change layer may be formed so that it may fall by operation of the above-mentioned photocatalyst as compared with energy ray before.

[0065]

If it is a surface change type wettable change layer which has such a feature, the pattern which consists of a portion with little content of fluoride easily can be formed by carrying out the pattern exposure of the energy. Here, fluoride has very low surface energy and, in the surface of the substance which contains many fluoride for this reason, critical surface tension becomes smaller. Therefore, as compared with the critical surface tension of the surface of a portion with much content of fluoride, the critical surface tension of a portion with little content of fluoride becomes large. It means that this, i.e., the portion with few fluorine contents, serves as a lyophilic region as compared with a portion with many fluorine contents. Therefore, forming the pattern which consists of a portion with few fluorine contents as compared with the surrounding surface will form the pattern of a lyophilic region in a liquid repellance field.

[0066]

Therefore, when such a surface change type wettable change layer is used, Since the pattern of a lyophilic region can be easily formed in a liquid repellance field by carrying out the pattern exposure of

the energy, The stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing is made to adhere, it becomes possible easily to form the layer for catoptric light or a coloring layer, and the high definition light filter for transfective LCDs can be formed only in this lyophilic region by low cost.

[0067]

As content of the fluoride contained in the surface change type wettable change layer containing fluoride which was mentioned above, When the fluorine content in the lyophilic region where the formed fluorine content with which energy was irradiated is low sets to 100 the fluorine content of the portion by which an energy ray is not carried out, it is [ten or less / five or less] preferably preferred that it is one or less especially preferably.

[0068]

The wettability of an energy ray portion and non-irradiation portions can be made to produce a big difference by carrying out such within the limits. Therefore, by forming the layer for catoptric light, or a coloring layer in such a surface change type wettable change layer, It is because it becomes possible to form the layer for catoptric light, or a coloring layer only in the lyophilic region to which the fluorine content fell correctly and the light filter for transfective LCDs can be obtained with sufficient accuracy. This decreasing rate is based on weight.

[0069]

Measurement of the fluorine content in such a surface change type wettable change layer, It is possible to use various methods generally performed, For example, X-ray photoelectron spectroscopy (called X-ray Photoelectron Spectroscopy and ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis).), X-ray fluorescence analysis, It will not be limited especially if it is the methods of measuring the quantity of surface fluoride quantitatively, such as mass spectrometry.

[0070]

As a material used for such a surface change type wettable change layer, With the material from which wettability changes with the characteristic of the surface change type wettable change layer mentioned above, i.e., the photocatalyst in the photocatalyst containing layer which counters by an energy ray. And organopolysiloxane etc. can be mentioned to the concrete target instead of what will be limited especially if it has a main chain which it deteriorates and is hard to disassemble by operation of a photocatalyst. In this embodiment, it is especially preferred that the above-mentioned organopolysiloxane is organopolysiloxane containing a fluoro alkyl group.

[0071]

As such organopolysiloxane, For example, (1) sol gel reaction etc. hydrolyze chloro or alkoxysilane, Organopolysiloxane, such as organopolysiloxane which carries out a polycondensation and demonstrates big intensity, and organopolysiloxane which constructed the bridge in reactive silicone excellent in (2) ***** or oil repellency, can be mentioned.

[0072]

In the case of above (1), it is a general formula. :



(Here, Y shows an alkyl group, a fluoro alkyl group, a vinyl group, an amino group, a phenyl group, or an epoxy group, and X shows an alkoxyl group, an acetyl group, or halogen.) n is an integer to 0-3.

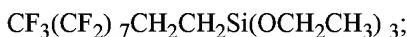
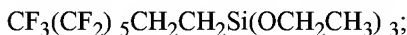
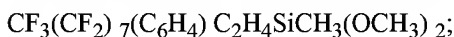
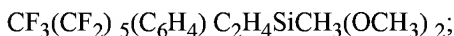
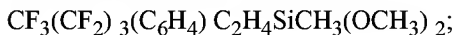
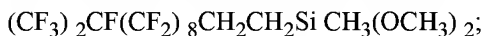
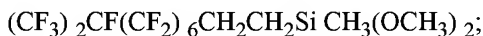
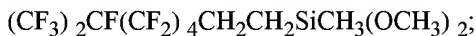
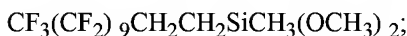
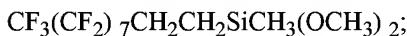
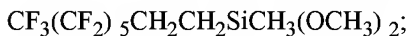
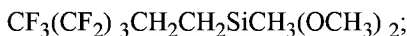
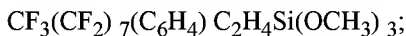
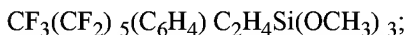
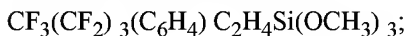
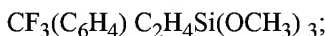
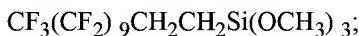
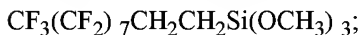
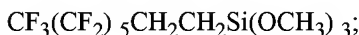
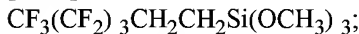
It comes out and it is preferred that it is organopolysiloxane which is one sort or two sorts or more of the hydrolysis condensate or the cohydrolysis condensates of a silicon compound which are shown. As for the carbon number of the basis shown by Y here, it is preferred that it is within the limits of 1-20, and, as

for the alkoxy group shown by X, it is preferred that they are a methoxy group, an ethoxy basis, a propoxy group, and a butoxy group.

[0073]

Organopolysiloxane containing especially a fluoro alkyl group can use preferably, and specifically, One sort or two sorts or more of hydrolysis condensate of the following fluoro alkyl silane and a cohydrolysis condensate are mentioned, and what was generally known as a fluorine system silane coupling agent can be used.

[0074]



$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_9\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$; it reaches.

$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7\text{SO}_2\text{N}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{C}_2\text{H}_4\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$.

[0075]

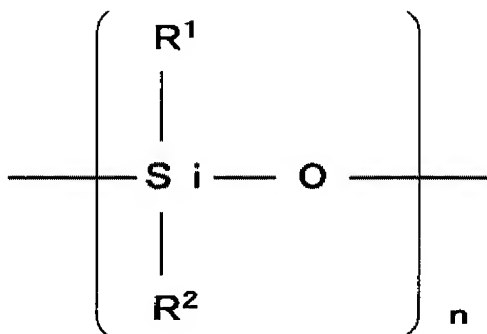
By using the polysiloxane containing the above fluoro alkyl groups as a binder, The liquid repellance of the energy sheep irradiation part of a surface change type wettable change layer improves greatly, When the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing is applied completely, it becomes possible to bar adhesion of this stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing, and it becomes possible to make the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing adhere only to the lyophilic region which is an energy irradiation part.

[0076]

The compound which has a skeleton expressed with a following general formula as the above-mentioned reactive silicone of (2) can be mentioned.

[0077]

[Formula 1]



[0078]

However, n is two or more integers, R^1 and R^2 are the substitution or the unsubstituted alkyls, the alkenyl, the aryls, or the cyano alkyl groups of the carbon numbers 1-10, respectively, and 40% or less of the whole is vinyl, phenyl, and halogenation phenyl in a mole ratio. Since R^1 and R^2 become the smallest [the thing of a methyl group] in surface energy, it is desirable, and it is preferred that a methyl group is not less than 60% in a mole ratio. In a chain end or a side chain, it has reactant groups, such as at least one or more hydroxyl groups, in a chain.

[0079]

The stable ORGANO silicone compound which does not carry out crosslinking reaction like dimethylpolysiloxane with the above-mentioned organopolysiloxane may be mixed.

[0080]

In this embodiment, although various materials, such as organopolysiloxane, can be used for the surface change type wettable change layer in this way, as mentioned above, it is effective for wettable pattern

formation to make a surface change type wettable change layer contain fluoride. Therefore, it can be said that the thing which is made for the material which deteriorated and is hard to disassemble by operation of a photocatalyst to contain fluoride and which make organopolysiloxane material specifically contain fluoride and is used as a surface change type wettable change layer is preferred. [0081]

The surface change type wettable change layer in this embodiment can be made to contain a surface-active agent further. Specifically Nikko Chemicals NIKKOL BL, BC, BO, Hydrocarbon systems, such as each series of BB, Du Pont ZONYL FSN, FSO, Asahi Glass. Make Sir Chlorofluorocarbon S-141, 145, Dainippon Ink & Chemicals. The fluorine system of Make Megger Fuck F-141, 144, FUTAJIENTO F-200 made from NEOSU, F251, Daikin Industries, LTD. make uni-dyne DS-401, 402, 3M Fluorad FC-170, and 176 grades. Or the nonionic surface active agent of a silicone series can be mentioned, and a cation system surface-active agent, an anionic system surface-active agent, and an ampholytic surface active agent can also be used.

[0082]

In a surface change type wettable change layer, besides the above-mentioned surface-active agent, polyvinyl alcohol, Unsaturated polyester, an acrylic resin, polyethylene, diallyl phthalate, An ethylene propylen dien monomer, an epoxy resin, phenol resin, Polyurethane, melamine resin, polycarbonate, polyvinyl chloride, Polyamide, polyimide, styrene butadiene rubber, chloroprene rubber, Oligomer, such as polypropylene, polybutylene, polystyrene, polyvinyl acetate, polyester, polybutadiene, polybenzimidazole, polyacrylic nitril, epichlorohydrin, polysulfide, and polyisoprene, polymer, etc. can be made to contain.

[0083]

Such a surface change type wettable change layer can be formed by distributing in a solvent the ingredient mentioned above with other additive agents if needed, preparing coating liquid, and applying this coating liquid on a transparent base material. As a solvent to be used, the organic solvent of alcohol systems, such as ethanol and isopropanol, is preferred. Spreading can be performed with publicly known coating methods, such as a spin coat, a spray coat, dip coating, a roll coat, and a bead coat. When the ultraviolet curing type ingredient is contained, a surface change type wettable change layer can be formed by irradiating with ultraviolet rays and performing curing treatment.

[0084]

As long as surface wettability is formed with the material which may change with operations of a photocatalyst, the surface change type wettable change layer used for this embodiment may be a material which has free-standing, and may be a material which does not have free-standing. Suppose that having free-standing [as used in the field of this embodiment] means that it may exist in the state [having none of other support materials, and concreteness].

[0085]

When a surface change type wettable change layer is the material which has free-standing, it is possible to use the resin made film of marketing which consists of material which can serve as a surface change type wettable change layer, for example, and it can be said by a cost aspect that it is advantageous. If what produced the material mentioned above as such a material has free-standing, it is also possible to use this, but. For example, polyethylene, polycarbonate, polypropylene, polystyrene, polyester and a polyvinyl flora -- ide, acetal resin, and nylon. ABS, PTFE, methacrylic resin, phenol resin, polyvinylidene fluoride, polyoxymethylene, polyvinyl alcohol, polyvinyl chloride, polyethylene

terephthalate, silicone, etc. can be mentioned.

[0086]

In this embodiment, it is preferred that it is a surface change type wettable change layer without free-standing. The surface change type wettable change layer in which the characteristic mentioned above is formed with the material which changes substantially is because there is usually little existing free-standing material.

[0087]

By using the surface change type wettable change layer of the ingredient mentioned above in this embodiment, Using an operation of oxidation of the organic group which is a part of above-mentioned ingredient, decomposition, etc., the wettability of an energy irradiation part can be changed, it can be considered as lyophilicity, and wettability with an energy sheep irradiation part can be made to produce a big difference by operation of the photocatalyst in a photocatalyst containing layer. Therefore, also in the case where the stratification thing for catoptric light or coloring stratification thing mentioned later is applied, It becomes it is possible to make the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing adhere only in the lyophilic region which is an energy irradiation part comparatively easily, and possible to manufacture the high definition light filter for transfective LCDs by low cost.

[0088]

Especially if the surface change type wettable change layer used for this embodiment is a layer from which wettability changes with operations of a photocatalyst as mentioned above, it is not limited, but it is preferred that it is a layer which does not contain a photocatalyst in particular. Thus, it is because it is possible for it not to be necessary to carry out a fear of being influenced temporally, and to use it satisfactorily over a long period of time when it uses as a light filter for transmission type liquid crystal displays the second half, if a photocatalyst is not contained in a surface change type wettable change layer.

[0089]

b. Decomposition removal type wettable change layer

Next, the decomposition removal type wettable change layer used for this embodiment is explained. The decomposition removal type wettable change layer used for this embodiment, When an energy ray is carried out, it is a decomposition removal type wettable change layer by which decomposition removal is carried out, and the angle of contact of the fluid to the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer differs from the angle of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer is carried out. Thus, when it is decomposed by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray and the angle of contact over the fluid of the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer differs from the angle of contact of the fluid to the transparent base material which decomposition removal was carried out and was exposed, Taking advantage of the characteristic of both surface unevenness and a wettable difference, the ink jet method etc. enable it to perform formation of the layer for catoptric light, and a coloring layer in the process mentioned later.

[0090]

this operative condition -- about the decomposition removal type wettable change layer which can be set like, it is preferred that an angle of contact with the fluid of a decomposition removal type wettable change layer is high as compared with an angle of contact with the fluid of the transparent base material

which decomposition removal of the decomposition removal type wettable change layer was carried out, and was exposed also in having mentioned above. It is because it becomes possible to make into a liquid repellance field by this the field where a lyophilic region and a decomposition removal type wettable change layer remain the field which the transparent base material exposed.

[0091]

Here, a lyophilic region is a field where an angle of contact with a fluid is small, and suppose that the wettable good field to the stratification thing for catoptric light or coloring stratification thing mentioned later is said. A liquid repellance field is a field where an angle of contact with a fluid is large, and the wettability to the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing decides to say a bad field.

Suppose that a field is said.

[0092]

In the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer, i.e., a liquid repellance field, it is preferred that an angle of contact with the fluid of surface tension 30 mN/m is [not less than 10 degrees of angles of contact / not less than 10 degrees of / with the fluid of surface tension 20 mN/m] not less than 10 degrees especially preferably in an angle of contact with the fluid of 40 mN/m. Since the decomposition removal type wettable change layer is [this] a portion as which liquid repellance is required in this embodiment, when an angle of contact with a fluid is small, It is because liquid repellance is not enough, and a possibility that the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing will adhere even to the field which does not form the layer for catoptric light or a coloring layer arises, so it is not desirable.

[0093]

The transparent base material which decomposition removal was carried out by the energy ray and the above-mentioned decomposition removal type wettable change layer exposed, It is preferred that an angle of contact with the fluid of surface tension 40 mN/m is [9 degrees or less of angles of contact with the fluid of surface tension 50 mN/m] the layers that an angle of contact with the fluid of 10 degrees or less, especially surface tension 60 mN/m will be 10 degrees or less, preferably. In this embodiment, formation of the stratification thing for catoptric light mentioned later or a coloring stratification thing is faced from a transparent base material being a portion as which lyophilicity is required, It is because it may become difficult to crawl the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing also in a lyophilic region, and to pattern the stratification thing for catoptric light or a coloring stratification thing on a lyophilic region. Here, the angle of contact with a fluid is the value measured by the method mentioned above.

[0094]

In this case, a transparent base material may carry out the surface treatment of the surface so that it may become lyophilicity. As an example which carried out the surface treatment of the surface of material so that it might become lyophilicity, the lyophilic surface treatment by the plasma treatment using argon, water, etc. is mentioned, and the silica membrane by the sol gel process of a tetraethoxysilane, etc. can be mentioned as a lyophilic layer formed on a transparent base material, for example.

[0095]

As a film which can be used for the above decomposition removal type wettable change layers, the film by the resin etc. which specifically have the liquid repellance of a fluorine system or a hydrocarbon system can be mentioned. If resin of these fluorine systems and hydrocarbon systems has liquid

repellence, it is not limited in particular, these resin is dissolved in a solvent, and it can be formed with general methods for film deposition, such as a spin coat method, as an example.

[0096]

In this embodiment, since it is possible to form the film which does not have a defect by using a functionality thin film, i.e., a self-organization monomolecular film, the Langmuir brockett film, an alternate adsorption film, etc., it can be said that it is more preferred to use such a method for film deposition.

[0097]

Here, the self-organization monomolecular film used for this embodiment, the Langmuir brockett film, and an alternate adsorption film are explained concretely.

[0098]

1 Self-organization monomolecular film

Although artificers do not know existence of the formal definition of a self-organization monomolecular film (Self-Assembled Monolayer), As expository writing of what is generally recognized as a self-organization film, For example, the total theory "Formation and Structure of Self-Assembled Monolayers" by Abraham Ulman, Chemical Review, 96, and 1533-1554 (1996) are excellent. If this total theory is referred to, with a self-organization monomolecular film, it can be said to be the thing of the monomolecular layer produced as a result of a suitable molecule's adsorbed and combining with a suitable substrate face (self-organization). As a material with self-organization film formation ability, organic phosphoric acid molecules, such as organic sulfur molecules, such as organic silicon molecules, such as surfactant molecules, such as fatty acid, alkyl trichlorosilanes, and alkyl alkoxides, and alkane thiols, and alkyl phosphate, etc. are mentioned, for example. The general similarity of molecular structure is that the functional group which has a comparatively long alkyl chain and interacts with a substrate face to molecular terminal of one of the two exists. The portion of an alkyl chain is a source of the intermolecular force at the time of molecules carrying out packing in two dimensions. But the thing which the example shown here is the simplest structure and has functional groups, such as an amino group and a carboxyl group, at another end of a molecule, The self-organization monomolecular film in which the portion of an alkylene chain comprises various molecules, such as a thing of an oxyethylene chain, a thing of a fluorocarbon chain, and a thing of the chain of the type which these compounded, is reported. There is also a self-organization monomolecular film of the complex type which comprises two or more molecular species. These days, Two or more functional groups with particle state which is represented by the dendrimer. It seems that that (the latter is named a polymer brush generically) by which the polymers which it has [(the number of functional groups may be one) and], and the polymers of straight chain shape (there may be branching structure) were further formed in the substrate face may also be considered to be a self-organization monomolecular film. This embodiment also includes these in a self-organization monomolecular film.

[0099]

2 Langmuir-Blodgett film

If the Langmuir-Blodgett film (Langmuir-Blodgett Film) used for this embodiment will be formed on a substrate, it will not have the big difference with the self-organization monomolecular film which the gestalt top mentioned above. It can be said that the feature of a Langmuir-Blodgett film is in the advanced two-dimensional molecule packing nature (the tropism of your kind consideration, high order nature) resulting from the formation method and it. That is, generally, a Langmuir-Blodgett film

formation molecule is first developed on a gas-liquid interface, and the deployment film changes to the condensed film which the trough condensed and carried out packing highly. In practice, this is moved to a suitable substrate and used. It is possible for a monomolecular film to the multilayer film of arbitrary molecular layers to form here with the technique of having shown the outline. Not only a low molecule but polymers, a colloidal particle, etc. can be made into the charge of a film material. It is related with the latest example that applied various materials, and they are total theory "view to nanotechnology of software system nano device invention" polymers of Tokuji Miyashita and others. 50 volumes The September item It is stated to 644-647 (2001) in detail.

[0100]

3Alternate adsorption film

An alternate adsorption film (Layer-by-Layer Self-Assembled Film) is a film generally formed by making it adsorb and join together on a substrate sequentially, and laminating the material which has a functional group which has positive [at least two] or negative charge. Since there are many advantages -- membranous intensity and endurance of the direction of the material which has many functional groups increase -- these days, an ionic polymer (polymer electrolyte) is used as a material in many cases. What is called the particles which have surface charge, such as protein, metal, and an oxide, and a "colloidal particle" are used abundantly as a film formation substance. Furthermore, the film which used weak interaction positively rather than ionic bonds, such as a hydrogen bond, a coordinate bond, and a hydrophobic interaction, is also reported by these days. Comparatively about the example of the latest alternate adsorption film. An electrostatic interaction. Although it inclines toward the material system made into driving force a little, Paula. T. The total opinion "Recent by Hammond. Explorations in Electrostatic Multilayer Thin Film Assembly" Current Opinion in Colloid & Interface Science, It is detailed to 4 and 430-442 (2000). An alternate adsorption film will be a film formed by repeating the predetermined number of the cycles adsorption-washing of the material which has an adsorption-washing-negative (positive) electric charge of the material which has a right (negative) electric charge, if the simplest process is explained as an example. It develops like a Langmuir-Blodgett film. - It condenses. - The operation of taking to move is unnecessary at all. Generally it does not have two-dimensional tropism of your kind consideration and quantity order nature whose alternate adsorption film is so that more clearly than the difference among these processes. [like a Langmuir-Blodgett film] However, as for an alternate adsorption film and its producing method, that membranes can be uniformly formed to that a precise film without a defect can be formed easily, a detailed rugged surface, a tube inner surface, a surface of a sphere, etc. has many advantages which are not in the conventional forming-membranes method.

[0101]

It will not be limited especially if it is the thickness of the grade in which decomposition removal is carried out as thickness of a decomposition removal type wettable change layer by the energy which is mentioned later, and which is irradiated. Although it changes greatly as concrete thickness with kinds of energy, materials of a decomposition removal type wettable change layer, etc. which are irradiated, especially generally it is [within the limits of 0.001 micrometer - 1 micrometer] preferred to carry out within the limits of 0.01 micrometer - 0.1 micrometer.

[0102]

c. Transparent base material

Next, in this embodiment, the above-mentioned wettable change layer may be formed on the transparent

base material, and explains the transparent base material used in this case. In this embodiment, when free-standing does not have the wettable change layer mentioned above, for example, or when it is a decomposition removal type wettable change layer, a transparent base material is used, and as shown in drawing 1 (a) as an example, the wettable change layer 2 is formed on the transparent base material 1.

[0103]

As such a transparent base material, it is suitably chosen according to the light filter for transfective LCDs obtained eventually, and as this transparent base material, Especially if conventionally used for the light filter, are not limited, but. For example, the transparent flexible material which has the flexibility of transparent rigid material without the flexibility of silica glass, Pyrex (registered trademark), a synthetic quartz board, etc. or a transparent resin film, the resin board for optics, etc. can be used. Especially in this, Corning, Inc. make 7059 glass, Since it is a small raw material of an thermal expansion coefficient and is alkali free glass which is excellent in dimensional stability and the workability in heating-at-high-temperature processing, and does not contain an alkali component in glass, it is suitable for the light filter for color liquid crystal displays by an active matrix system. In this embodiment, although a transparent base material uses a usually transparent thing, it is possible to use also with a reflexible transparent base material and transparent base material colored white. What performed the surface treatment of the object for alkaline elution prevention, or gas barrier property grant and the other purposes if needed may be used for a transparent base material.

[0104]

d. In addition to this

In this embodiment, a shade part (black matrix) may be formed if needed on the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned transparent base material. In particular a formation method, a kind, etc. of this shade part are not limited, for example with sputtering process, a vacuum deposition method, etc., can form metal thin films, such as chromium about 1000-2000Å thick, and can mention the method of forming by patterning this thin film, etc.

[0105]

As the above-mentioned shade part, it may be the layer which made light blocking effect particles, such as carbon particulates, a metallic oxide, an inorganic pigment, and an organic color, contain in a resin binder, and may be a resin shade part in this embodiment. It is more possible than the case where could set up within the limits of 0.5-10 micrometers, and a metal thin film is generally used as thickness of such a resin shade part to make thickness high.

[0106]

As a resin binder used, polyimide resin, an acrylic resin, An epoxy resin, polyacrylamide, polyvinyl alcohol, gelatin, What emulsion-ized one sort or the thing mixed two or more sorts, and a photopolymer and the resin composition of further an O/W emulsion type, for example, reactive silicone, for resin, such as casein and cellulose, can be used. Methods generally used, such as the photolitho method and print processes, can be used for the method of such patterning of a resin shade part.

[0107]

In this embodiment, it can be said from the ability of a resin shade part to form easily with wet process that it is desirable.

[0108]

(Photocatalyst containing layer side board)

Next, the photocatalyst containing layer side board used for this embodiment is explained. The

photocatalyst containing layer side board used for this embodiment has a photocatalyst containing layer and a base at least, and it comes to form the filmy photocatalyst containing layer usually formed by the predetermined method on the base. That in which the photocatalyst containing layer side shade part formed in pattern state and the primer layer were formed can also be used for this photocatalyst containing layer side board. Hereafter, each composition of this photocatalyst containing layer side board is explained.

[0109]

a. Photocatalyst containing layer

As long as the photocatalyst in a photocatalyst containing layer is the composition that the wettability of a wettable change layer is changed, the photocatalyst containing layer used for this embodiment is not limited in particular, may comprise a photocatalyst and a binder, and may be produced with a photocatalyst simple substance. Especially the characteristic of the surface may be lyophilicity, or may be liquid repellance.

[0110]

The photocatalyst containing layer used in this embodiment may be formed on the base 3 on the whole surface, as shown, for example in above-mentioned drawing 1 (a) etc., but as shown, for example in drawing 2, the photocatalyst containing layer 4 may be formed on the base 3 at pattern state.

[0111]

Thus, so that it may explain in the paragraph of the layer pattern for catoptric light later mentioned by forming a photocatalyst containing layer in pattern state, When irradiating a wettable change layer with energy for a photocatalyst containing layer, it is not necessary to carry out the pattern exposure which uses a photo mask etc., and the layer pattern for catoptric light which consists of a characteristic change field and a characteristic sheep varied region can be formed on a wettable change layer by irradiating the whole surface.

[0112]

Although the patterning method in particular of this photocatalytic treatment layer is not limited, it can be carried out, for example with the photolithographic method etc.

[0113]

In sticking a photocatalyst containing layer and a wettable change layer, for example and performing an energy ray, Since the characteristic of only a portion that the photocatalyst containing layer was actually formed changes, If energy is irradiated with the direction of radiation of energy by the portion which the above-mentioned photocatalyst containing layer and a wettable change layer counter, it may be irradiated with it from what kind of direction, and it has the advantage of not being limited to the thing in which especially the energy of a parallel beam irradiated is also still more nearly parallel.

[0114]

The mechanism of action of the photocatalyst represented by titanium dioxide which is mentioned later in such a photocatalyst containing layer, Although it is not necessarily clear, the career generated by the exposure of light is considered to exert change on the chemical structure of an organic matter with the reactive oxygen species produced under existence of a direct reaction with a nearby compound or oxygen, and water. In this embodiment, this career is considered to be what exerts an operation on the compound in a wettable change layer on a photocatalyst containing layer.

[0115]

The titanium dioxide known as an optical semiconductor as a photocatalyst used in this embodiment

(TiO₂), A zinc oxide (ZnO), the tin oxide (SnO₂), strontium titanate (SrTiO₃), Tungstic oxide (WO₃), bismuth oxide (Bi₂O₃), and iron oxide (Fe₂O₃) can be mentioned, it can choose from these, and one sort or two sorts or more can be mixed and used.

[0116]

Especially in this embodiment, bandgap energy is high, and is chemically stable, toxicity does not have it, either, and a titanium dioxide is suitably used from acquisition being easy. Although there are an anatase type and a rutile type in a titanium dioxide and each can be used for it in this embodiment, an anatase type titanium dioxide is preferred. An anatase type titanium dioxide has excited wavelengths in 380 nm or less.

[0117]

As such an anatase type titanium dioxide, For example, chloride amalgam-decomposition type anatase type titania sol (STS-02 (mean particle diameter of 7 nm) by Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd., ST-K01 by Ishihara Sangyo Kaisha, Ltd.), nitric acid amalgam-decomposition type anatase type titania sol (product TA[made from Nissan Chemicals]-15 (mean particle diameter of 12 nm)), etc. can be mentioned.

[0118]

Since a photocatalysis occurs effectively so that it is small, it is desirable, and 50 nm or less has preferred mean particle diameter, and, as for the particle diameter of a photocatalyst, it is preferred especially to use a photocatalyst of 20 nm or less.

[0119]

The photocatalyst containing layer in this embodiment may be formed with a photocatalyst independent, as mentioned above, and is mixed with a binder and may be formed. In the case of the photocatalyst containing layer which consists only of photocatalysts, the efficiency to the wettable change on a wettable change layer improves, and it is advantageous at cost aspects, such as shortening of processing time. On the other hand, in the case of the photocatalyst containing layer which consists of a photocatalyst and a binder, it has the advantage that formation of a photocatalyst containing layer is easy.

[0120]

As a formation method of the photocatalyst containing layer which consists only of photocatalysts, the method of using the vacuum producing-film methods, such as sputtering process, a CVD method, and a vacuum deposition method, can be mentioned, for example. It is possible to consider it as the photocatalyst containing layer which is a uniform film and contains only a photocatalyst by forming a photocatalyst containing layer by the vacuum producing-film method, It becomes it is possible to change the wettability on a wettable change layer uniformly by this, and possible to change the wettability on a wettable change layer efficiently as compared with the case where a binder is used, since it consists only of photocatalysts.

[0121]

As other formation methods of the photocatalyst containing layer which consists only of photocatalysts, when a photocatalyst is a titanium dioxide, for example, a formless titania is formed on a base and the method of subsequently to a crystalline titania carrying out a phase change by calcination, etc. are mentioned. As a formless titania used here, for example Hydrolysis of the mineral salt of titanium, such as titanium tetrachloride and titanium sulfate, Under acid existence, organic titanium compounds, such as dehydration condensation, tetraethoxytitanium, tetraisopropoxy titanium, tetra-n-propoxytitanium,

tetrabutoxytitanium, and tetramethoxy titanium, can be obtained by hydrolysis and dehydration condensation. Subsequently, it can denaturalize to anatase type titania by calcination at 400 ** - 500 **, and can denaturalize to a rutile type titania by calcination (600 ** - 700 **).

[0122]

When using a binder, what has the high binding energy with which the main skeleton of a binder is not decomposed by optical pumping of the above-mentioned photocatalyst is preferred, for example, can mention the organopolysiloxane etc. which were explained in the column of the surface change type wettable change layer of the wettable change layer mentioned above.

[0123]

Thus, when organopolysiloxane is used as a binder, The above-mentioned photocatalyst containing layer can be formed by distributing in a solvent a photocatalyst and organopolysiloxane which is binders with other additive agents if needed, preparing coating liquid, and applying this coating liquid on a base. As a solvent to be used, the organic solvent of alcohol systems, such as ethanol and isopropanol, is preferred. Spreading can be performed with publicly known coating methods, such as a spin coat, a spray coat, a DIBBU coat, a roll coat, and a bead coat. When the ultraviolet curing type ingredient is contained as a binder, it can do [forming a photocatalyst containing layer or] by irradiating with ultraviolet rays and performing curing treatment.

[0124]

An amorphous silica precursor can be used as a binder. This amorphous silica precursor is expressed with general formula SiX_4 , and X has a silanol which are the silicon compounds which are halogen, a methoxy group, an ethoxy basis, or an acetyl group, and those hydrolyzates, or a with an average molecular weight of 3000 or less preferred polysiloxane.

[0125]

Specifically, a tetraethoxysilane, tetra isopropoxysilane, tetra-n-propoxysilane, tetra butoxysilane, a tetramethoxy silane, etc. are mentioned. After distributing the precursor of amorphous silica, and the particles of a photocatalyst uniformly in a non-aqueous solvent, making the moisture in the air hydrolyze and making a silanol form on a base in this case, a photocatalyst containing layer can be formed by carrying out dehydration polycondensation at ordinary temperature. If dehydration polycondensation of a silanol is performed above 100 **, the degree of polymerization of a silanol can improve the intensity of increase and a membrane surface. These binders can be independent, or can mix two or more sorts, and can be used.

[0126]

The content of the photocatalyst in the photocatalyst containing layer at the time of using a binder can be preferably set up in 20 to 40% of the weight of the range five to 60% of the weight. The thickness of a photocatalyst containing layer has preferred within the limits of 0.05-10 micrometers.

[0127]

A photocatalyst containing layer can be made to contain a surface-active agent other than the above-mentioned photocatalyst and a binder. Specifically Nikko Chemicals NIKKOL BL, BC, BO, Hydrocarbon systems, such as each series of BB, Du Pont ZONYL FSN, FSO, Asahi Glass. Make Sir Chlorofluorocarbon S-141, 145, Dainippon Ink & Chemicals. The fluorine system of Make Megger Fuck F-141, 144, FUTAJIENTO F-200 made from NEOSU, F251, Daikin Industries, LTD. make uni-dyne DS-401, 402, 3M Fluorad FC-170, and 176 grades. Or the nonionic surface active agent of a silicone series can be mentioned, and a cation system surface-active agent, an anionic system surface-active

agent, and an ampholytic surface active agent can also be used.

[0128]

To a photocatalyst containing layer, besides the above-mentioned surface-active agent, polyvinyl alcohol, Unsaturated polyester, an acrylic resin, polyethylene, diallyl phthalate, An ethylene propylene dien monomer, an epoxy resin, phenol resin, Polyurethane, melamine resin, polycarbonate, polyvinyl chloride, Polyamide, polyimide, styrene butadiene rubber, chloroprene rubber, Oligomer, such as polypropylene, polybutylene, polystyrene, polyvinyl acetate, polyester, polybutadiene, polybenzimidazole, polyacrylic nitril, epichlorohydrin, polysulfide, and polyisoprene, polymer, etc. can be made to contain.

[0129]

b. Base

In this embodiment, as shown, for example in drawing 1, the photocatalyst containing layer side board 5 has the photocatalyst containing layer 4 formed on the base 3 and this base 3 at least.

[0130]

Under the present circumstances, the material which constitutes the base used is suitably chosen by the direction of radiation etc. of the energy in the paragraph of formation of the layer pattern for catoptric light mentioned later.

[0131]

The photocatalyst containing layer side shade part is beforehand formed in the photocatalyst containing layer side board by the predetermined pattern so that it may mention later, and when forming the layer pattern for catoptric light using this photocatalyst containing layer side shade part, it is necessary to irradiate with energy from the photocatalyst containing layer side board side. In such a case, it is needed that a base is what has transparency.

[0132]

On the other hand, it is also possible to arrange a photo mask to the wettable change layer side depending on the structure of the wettable change layer of the light filter for transfective LCDs, and to irradiate with energy. As mentioned above, it is necessary to irradiate with energy from the wettable change layer side depending on the kind of the light filter for transfective LCDs -- the shade part (black matrix) is formed in the light filter for transfective LCDs. In such a case, the transparency in particular of a base is not needed.

[0133]

The base used for this embodiment may be what has flexibility, for example, a resin made film etc., and may be what does not have flexibility, for example, a glass substrate etc. This is suitably chosen by the energy ray method in the paragraph of formation of the layer pattern for catoptric light mentioned later.

[0134]

Thus, in [although the base in particular used for the photocatalyst containing layer side board in this embodiment does not have the material limited] this embodiment, From this photocatalyst containing layer side board being what is used repeatedly, it has predetermined intensity and the material in which that surface of adhesion with a photocatalyst containing layer is good is used suitably.

[0135]

Specifically, glass, ceramics, metal, a plastic, etc. can be mentioned.

[0136]

In order to raise the adhesion of a base surface and a photocatalyst containing layer, it may be made to

form an anchor layer on a base. As such an anchor layer, the coupling agent of the Silang system and a titanium system, etc. can be mentioned, for example.

[0137]

c. Photocatalyst containing layer side shade part

That in which the photocatalyst containing layer side shade part formed in pattern state was formed may be used for the photocatalyst containing layer side board used for this embodiment. Thus, on the occasion of an energy ray, it is not necessary to use a photo mask or to perform the drawing exposure by a laser beam by using the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer side shade part. Therefore, an expensive device required for a drawing exposure also has the advantage of becoming advantageous in cost from an unnecessary thing so that it is possible to consider it as a simple process from the alignment of the photocatalyst containing layer side board and a photo mask being unnecessary.

[0138]

The photocatalyst containing layer side board which has such a photocatalyst containing layer side shade part can be made into the two following modes with the formation position of the photocatalyst containing layer side shade part.

[0139]

One is a mode which forms the photocatalyst containing layer side shade part 12 on the base 3, forms the photocatalyst containing layer 4 on this photocatalyst containing layer side shade part 12, and is used as the photocatalyst containing layer side board, as shown, for example in drawing 3. Another is a mode which forms the photocatalyst containing layer 4 on the base 3, forms the photocatalyst containing layer side shade part 12 on it, and is used as the photocatalyst containing layer side board, as shown, for example in drawing 4.

[0140]

Since the photocatalyst containing layer side shade part will be arranged also in which mode as compared with the case where a photo mask is used, near the arrangement parts of the above-mentioned photocatalyst containing layer and a wettable change layer, Since influence of dispersion of energy [/ in a base etc.] can be lessened, it becomes possible to perform the pattern exposure of energy very correctly.

[0141]

In the mode which forms the photocatalyst containing layer side shade part on the above-mentioned photocatalyst containing layer, When arranging a photocatalyst containing layer and a wettable change layer to a position, it has the advantage that the above-mentioned photocatalyst containing layer side shade part can be used also as a spacer for making the above-mentioned gap fixed, by coinciding the thickness of this photocatalyst containing layer side shade part with the width of this gap.

[0142]

Namely, by arranging, where the above-mentioned photocatalyst containing layer side shade part and a wettable change layer are stuck when arranging in the state where set the predetermined gap and the above-mentioned photocatalyst containing layer and the wettable change layer were made to counter, It becomes possible to make the above-mentioned predetermined gap exact, and it becomes possible by irradiating with energy from the photocatalyst containing layer side board in this state to form the layer pattern for catoptric light with sufficient accuracy on a wettable change layer.

[0143]

The formation method in particular of the such photocatalyst containing layer side shade part is not limited, is suitably chosen according to the characteristic of the forming face of the photocatalyst containing layer side shade part, the cover nature to the energy to need, etc., and is used.

[0144]

For example, metal thin films, such as chromium about 1000-2000Å thick, are formed with sputtering process, a vacuum deposition method, etc., and it may be formed by patterning this thin film. The usual patterning methods, such as weld slag, can be used as the method of this patterning.

[0145]

It may be the method of forming in pattern state the layer which made light blocking effect particles, such as carbon particulates, a metallic oxide, an inorganic pigment, and an organic color, contain in a resin binder. As a resin binder used, polyimide resin, an acrylic resin, An epoxy resin, polyacrylamide, polyvinyl alcohol, gelatin, What emulsion-ized one sort or the thing mixed two or more sorts, and a photopolymer and the resin composition of further an O/W emulsion type, for example, reactive silicone, for resin, such as casein and cellulose, can be used. As thickness of such a shade part made of resin, it can set up within the limits of 0.5-10 micrometers. Methods generally used, such as the photolitho method and print processes, can be used for the method of patterning of the shade part made of such resin.

[0146]

In the above-mentioned explanation, although two cases, between a base and photocatalyst containing layers and the photocatalyst containing layer surface, were explained as a formation position of the photocatalyst containing layer side shade part, In addition, it is possible to also take the mode which forms the photocatalyst containing layer side shade part in the near surface in which the photocatalyst containing layer of the base is not formed. In this mode, the case where a removable grade is made to stick a photo mask to this surface for example etc. can be considered, and when changing the layer pattern for catoptric light with a small lot, it can use conveniently.

[0147]

d. Primer layer

Next, the primer layer used for the photocatalyst containing layer side board of this embodiment is explained. In this embodiment, when forming the photocatalyst containing layer side shade part on a base at pattern state as mentioned above, forming a photocatalyst containing layer on it and considering it as the photocatalyst containing layer side board, a primer layer may be formed between the above-mentioned photocatalyst containing layer side shade part and a photocatalyst containing layer.

[0148]

Although an operation and function of this primer layer are not necessarily clear, by forming a primer layer between the photocatalyst containing layer side shade part and a photocatalyst containing layer, The impurity from the opening which exists between the photocatalyst containing layer side shade part from which a primer layer becomes a factor which checks wettable change of the wettable change layer by operation of a photocatalyst, and the photocatalyst containing layer side shade part, It is thought that the residue produced when patterning the photocatalyst containing layer side shade part especially, and the function to prevent diffusion of impurities, such as metal and a metal ion, are shown. Therefore, it becomes possible by forming a primer layer for processing of a characteristic change to advance by high sensitivity, and to obtain the pattern of high resolution as a result.

[0149]

Since a primer layer prevents the impurity which exists not only in the photocatalyst containing layer side shade part but in the opening formed between the photocatalyst containing layer side shade parts from influencing an operation of a photocatalyst in this embodiment, As for a primer layer, it is preferred to be formed over the whole photocatalyst containing layer side shade part surface including an opening.

[0150]

Drawing 5 shows an example of the photocatalyst containing layer side board in which such a primer layer was formed. The primer layer 13 is formed in the near surface in which the photocatalyst containing layer side shade part 12 of the base 3 in which the photocatalyst containing layer side shade part 12 of the photocatalyst containing layer side board 3 was formed is formed, and the photocatalyst containing layer 4 is formed in the surface of this primer layer 13.

[0151]

The primer layer in this embodiment will not be limited, especially if it is the structure where the primer layer was formed as the photocatalyst containing layer side shade part and photocatalyst containing layer of the photocatalyst containing layer side board do not contact.

[0152]

Especially as a material which constitutes this primer layer, although not limited, the inorganic material which cannot be easily disassembled by operation of a photocatalyst is preferred. Specifically, amorphous silica can be mentioned. In using such amorphous silica, the precursor of this amorphous silica, It is shown by general formula SiX_4 , and it is a silicon compound which is halogen, a methoxy group, an ethoxy basis, or an acetyl group, and X has a silanol which are those hydrolyzates, or a with an average molecular weight of 3000 or less preferred polysiloxane.

[0153]

As for the thickness of a primer layer, it is preferred that it is within the limits of 0.001 to 1 micrometer, and it is especially preferred that it is within the limits of 0.001 to 0.1 micrometer.

[0154]

(Formation of the layer pattern for catoptric light)

Next, formation of the layer pattern for catoptric light is explained. In the layer pattern formation process for catoptric light of this embodiment, after arranging the above-mentioned photocatalyst containing layer and the above-mentioned wettable change layer to a position, the process of forming the layer pattern for catoptric light in the above-mentioned wettable change layer surface is performed by irradiating with energy from a predetermined direction. Hereafter, formation of this layer pattern for catoptric light is explained.

[0155]

a. Arrangement of a photocatalyst containing layer and a wettable change layer

In the layer pattern formation process for catoptric light of this embodiment, In [it is necessary to set a predetermined interval and to arrange a photocatalyst containing layer and a wettable change layer first, at the time of an energy ray, so that an operation of a photocatalyst may reach, and] this embodiment, After setting a gap of 200 micrometers or less and arranging the photocatalyst containing layer and wettable change layer which were mentioned above, it irradiates with energy from a predetermined direction. Under the present circumstances, a photocatalyst containing layer and a wettable change layer may be stuck.

[0156]

When the efficiency of the characteristic change of a wettable change layer takes a good point into consideration highly [pattern accuracy is very good and / the sensitivity of a photocatalyst] therefore in this embodiment in the above-mentioned gap, it is [within the limits of 0.2 micrometer - 10 micrometers] preferred to make it especially desirable within the limits of 1 micrometer - 5 micrometers. Especially the range of such a gap is [as opposed to / especially / the wettable change layer of the small area which can control a gap by high accuracy] effective.

[0157]

On the other hand, it is very difficult to form a detailed gap which was mentioned above between the photocatalyst containing layer side board wettable change layers, without contacting, when processing to the wettable change layer of large areas, such as 300 mm x 300 mm. Therefore, when a wettable change layer is a large area comparatively, it is [within the limits of 10-100 micrometers] preferred [especially the above-mentioned gap] to carry out within the limits of 50-75 micrometers. It is because it has the effect that nonuniformity does not occur in the characteristic change on a wettable change layer further, without the problem of the problem of a fall of pattern accuracy, like a pattern fades by carrying out a gap such within the limits and the sensitivity of a photocatalyst getting worse, and the efficiency of a characteristic change getting worse arising.

[0158]

Thus, when carrying out the energy ray of the wettable change layer of a large area comparatively, it is preferred that within the limits of 10 micrometers - 200 micrometers sets up especially setting out of the gap in the positioning device of the photocatalyst containing layer side board in an energy ray device and a wettable change layer within the limits of 25 micrometers - 75 micrometers. It is because it becomes possible to arrange without [without it causes the sharp fall of pattern accuracy, and large aggravation of the sensitivity of a photocatalyst by carrying out a preset value such within the limits, and] the photocatalyst containing layer side board and a wettable change layer contacting.

[0159]

Thus, it becomes easy to desorb the reactive oxygen species produced by oxygen, water, and a photocatalyst effect by detaching a photocatalyst containing layer and a wettable change layer surface at the predetermined intervals, and arranging them. That is, when the interval of a photocatalyst containing layer and a wettable change layer is made narrower than a mentioned range, it is not desirable from becoming difficult to carry out desorption of the above-mentioned reactive oxygen species, and making wettable variation speed late as a result. When the interval has been detached and arranged from the mentioned range, the produced reactive oxygen species are not preferred from becoming difficult to reach a wettable change layer and making speed of wettable change late also in this case.

[0160]

In this embodiment, such an arrangement state should be maintained only between energy rays at least.

[0161]

The method of using a spacer, for example can be mentioned as a method of forming such a very narrow gap uniformly and arranging a photocatalyst containing layer and a wettable change layer. And the portion which a uniform gap can be formed by using a spacer in this way, and this spacer contacts, Since an operation of a photocatalyst is less than a wettable change layer surface, it becomes possible to form the predetermined layer pattern for catoptric light on a wettable change layer by having the layer pattern for catoptric light which mentioned this spacer above, and the same pattern.

[0162]

In this embodiment, although such a spacer may be formed as one member, as the column of the above-mentioned photocatalyst containing layer side board explained, it is preferred to form in the photocatalyst containing layer surface of the photocatalyst containing layer side board because of simplification of a process, etc. In the explanation in the above-mentioned photocatalyst containing layer side board, although explained as a photocatalyst containing layer side shade part, In this embodiment, such a spacer may be formed with the material which does not have a function which covers the energy irradiated especially from it being what should just have the operation which protects the surface so that an operation of a photocatalyst may not reach a wettable change layer surface.

[0163]

b. Energy ray

Next, where arrangement which was mentioned above is maintained, the energy ray to the portion which counters is performed. The energy ray (exposure) as used in the field of this embodiment is a concept including the exposure of any energy lines which can change the characteristic of the wettable change layer surface by a photocatalyst containing layer, and it is not limited to the exposure of visible light.

[0164]

usually, the wavelength of the light used for such an energy ray -- the range of 400 nm or less -- it is preferably set up from the range of 380 nm or less. As mentioned above, the desirable photocatalyst used for a photocatalyst containing layer is a titanium dioxide, and this is because the light of the wavelength mentioned above is preferred as energy which activates a photocatalyst effect with this titanium dioxide.

[0165]

As a light source which can be used for such an energy ray, a mercury lamp, a metal halide lamp, a xenon lamp, an excimer lamp, and other various light sources can be mentioned.

[0166]

It is also possible to use the method of carrying out a drawing exposure for pattern state using laser, such as an excimer, YAG, etc. besides the method of performing by the pattern exposure through a photo mask, using a light source which was mentioned above.

[0167]

Let the dose of the energy for an energy ray be a dose which needs a wettable change layer surface for change of the wettability of a wettable change layer surface to be performed by operation of the photocatalyst in a photocatalyst containing layer.

[0168]

Under the present circumstances, it is desirable by carrying out an energy ray at the point that it becomes possible to raise sensitivity and the efficient characteristic can be changed, heating a photocatalyst containing layer. It is preferred to specifically heat within the limits of 30 ** - 80 **.

[0169]

The direction of an energy ray in this embodiment is determined by the formation method of layer patterns for catoptric light -- whether the shade part is formed in the photocatalyst containing layer side shade part or wettable change layer side -- etc.

[0170]

That is, when the photocatalyst containing layer side shade part is formed, it needs to be transparent to the energy with which an energy ray needs to be performed from the photocatalyst containing layer side board side, and the photocatalyst containing layer side board is irradiated in this case. When it uses so that it may have a function as a spacer which the photocatalyst containing layer side shade part was

formed on the photocatalyst containing layer in this case, and mentioned above this photocatalyst containing layer side shade part, the direction of an energy ray may be in the wettable change layer side even from the photocatalyst containing layer side board side.

[0171]

It needs to be transparent to the energy with which an energy ray needs to be performed from the wettable change layer side, and a wettable change layer is irradiated in this case on the other hand when the shade part (black matrix) is formed in the wettable change layer side. When it is used so that it may have a function as a spacer which the shade part was formed on the wettable change layer also in this case, and this shade part mentioned above, the direction of an energy ray may be in the wettable change layer side even from the photocatalyst containing layer side board side.

[0172]

As mentioned [direction / of an energy ray / in case the photocatalyst containing layer is formed in pattern state] above, as long as energy is irradiated by the portion which a photocatalyst containing layer and a wettable change layer counter, it may be irradiated with it from what kind of direction.

[0173]

Also when similarly using the spacer mentioned above, as long as energy is irradiated by the portion which counters, it may glare from what kind of direction.

[0174]

When using a photo mask, energy is irradiated from the side by which the photo mask has been arranged. In this case, either the near substrate with which the photo mask has been arranged, i.e., the photocatalyst containing layer side board, and a wettable change layer need to be transparent.

[0175]

c. Removal of the photocatalyst containing layer side board

After an energy ray which was mentioned above is completed, the photocatalyst containing layer side board is separated from a locating position with a wettable change layer, and the layer 8 for catoptric light from which the characteristic of the wettable change layer 2 changed as this showed drawing 1 (b) is formed.

[0176]

(2) The stratification process for catoptric light

Next, the stratification process for catoptric light in this embodiment is explained. The stratification process for catoptric light in this embodiment is a process formed by the above-mentioned layer pattern formation process for catoptric light of forming the layer for catoptric light on the stratification pattern for catoptric light.

[0177]

In this embodiment, the above-mentioned stratification pattern for catoptric light becomes possible [forming the layer for catoptric light with high definition at an easy process using the difference of this characteristic] from it being the portion from which the wettability on a wettable change layer changed.

[0178]

When the layer for catoptric light in this embodiment uses the manufactured light filter for transfective LCDs for a transfective LCD, it is a part formed in order to double the color characteristic of the reflective display by outdoor daylight, and the transparent indication by a back light. For example, as shown in drawing 1 (f), the layer 9 for catoptric light is formed in the field through which catoptric light passes so that it may be covered with the coloring layer 11. The color characteristic at the time of the

display by the back light which this is enabled to adjust the thickness and the color of the coloring layer 11 which catoptric light passes, and penetrates only the coloring layer 11, It becomes possible to double the color characteristic at the time of a reflective display at the time of outdoor daylight passing the coloring layer 11 and the layer 9 for catoptric light on the layer 9 for catoptric light twice.

[0179]

Although the layer for catoptric light in this embodiment may be transparent, it may be a layer colored more thinly than the coloring layer mentioned later. By [in this case / the layer for catoptric light can be colored using the paints used for the coloring layer mentioned later, the same paints, etc., and thinner than the coloring layer which mentions the color of the layer for catoptric light later] carrying out a color, It becomes possible to double the color characteristic at the time of the display by the back light which penetrates only the coloring layer which passed the layer for catoptric light, and the color characteristic at the time of a reflective display at the time of outdoor daylight passing the coloring layer and the layer for catoptric light on the layer for catoptric light twice.

[0180]

It is possible to use the binder used for the coloring layer of a common light filter and the material used as a protective film or a spacer as the above-mentioned stratification thing for catoptric light. Paints may contain into such materials.

[0181]

As a concrete material of such a stratification thing for catoptric light, ultraviolet curing die materials and heat-curing die materials are mentioned.

[0182]

Ultraviolet curing die materials comprise an ultraviolet curing type monomer or oligomer, a polymerization initiator, a solvent, and other additive agents. As an ultraviolet curing type monomer or oligomer, Although not limited in particular, epoxy acrylate, urethane acrylate, Non-acrylic, such as acrylic, such as polyester acrylates, polyether acrylate, and silicon acrylate, and unsaturated polyester / styrene system, polyene / thiol system, is mentioned. The size of a cure rate and the width of physical-properties selection to an acrylic mold is preferred. As an example of representation of an acrylic mold, as a thing of a mono functional group, 2-ethylhexyl acrylate, 2-ethylhexyl EO adduct acrylate, ethoxydiethylene-glycol acrylate, 2-hydroxyethyl acrylate, 2-hydroxypropyl acrylate, The caprolactone addition of 2-hydroxyethyl acrylate, 2-phenoxy ethyl acrylate, Phenoxydiethylene-glycol acrylate, nonyl phenol EO adduct acrylate, The acrylate which carried out caprolactone addition at nonyl phenol EO adduct, 2-hydroxy-3-phenoxypropylacrylate, tetrahydrofurfuryl acrylate, The caprolactone addition acrylate of furfuryl alcohol, acryloyl morpholine, Dicyclopentenylacrylate, dicyclopentanil acrylate, Dicyclopentenyl oxy-ethyl acrylate, isobornyl acrylate, the acrylate of the caprolactone addition of 4,4-dimethyl- 1,3-dioxolane, the acrylate of the caprolactone addition of 3-methyl-5,5-dimethyl- 1,3-dioxolane, etc. are mentioned, As a thing of a polyfunctional basis, hexanediol diacrylate, neopentyl glycol diacrylate, Polyethylene-glycol diacrylate, tripropylene glycol diacrylate, Hydroxy pivalate neopentyl glycol ester diacrylate, Caprolactone addition diacrylate of hydroxy pivalate neopentyl glycol ester, The acrylic acid adducts of diglycidyl ether of 1,6-hexanediol, Hydroxypivalaldehyde and diacrylate of the acetal compound of trimethylolpropane, 2,2-bis[4-(AKURIRO yloxy diethoxy) phenyl] propane, 2,2-bis[4-(AKURIRO yloxy diethoxy) phenyl] methane, Diacrylate of a hydrogenation bisphenol ethyleneoxide addition, tricyclodecane dimethanol diacrylate, trimethylolpropane triacrylate -- and, [pentaerythritol doria] a trimethylolpropanepropylene oxide addition -- doria -- KURIRETO and a

glycerin propylene oxide addition -- doria -- KURIETO and a dipentaerythritol hexaacrylate pentaacrylate mixture. The caprolactone addition acrylate of dipentaerythritol, tris (AKURIRO yloxy ethyl) isocyanurate, 2-AKURIRO yloxy ECHIRUOSU Fet, etc. are mentioned.

[0183]

As a polymerization initiator, an acetophenone series, a benzophenone series, A Michler's-ketone system, a benzyl system, a benzoin system, a benzoin ether system, Carbonyl compounds, such as benzyl dimethyl ketal, a benzoin benzoate system, and alpha-ASHIROKI SIMM ester, Phosphorus compounds, such as sulfur compounds, such as tetramethylthiuram monosulfide and thioxan tons, and 2,4,6-trimethyl benzoyl diphenylphospino KISHIDO, etc. are mentioned.

[0184]

Heat-curing die materials comprise ultraviolet curing type resin, a solvent, and other additive agents. Although not limited, especially as heat-hardened type resin Polycarbonate, Polymethylmethacrylate, a methyl phthalate homopolymer or a copolymer, polyethylene terephthalate, polystyrene, diethylglycol bisallyl carbonate, acrylonitrile/styrene copolymer, poly (-4-methylpentene- 1), etc. are mentioned.

[0185]

If it is a method with possible as a formation method of the above-mentioned layer for catoptric light making the above-mentioned stratification thing for catoptric light adhere to the above-mentioned layer pattern for catoptric light, it is not what is limited especially, It is suitably chosen by the characteristic of the wettable change layer mentioned above, and specifically, Dip coating, a roll coat, a bead coat, a spin coat, an exhaust air doctor coat, A braid coat, a knife coat, a rod coat, gravure coating, a rotary screen coat, It is possible to mention the nozzle discharging means containing the application means of a kis coat, a slot orifice coat, a spray coat, a cast coat, an extrusion coat, etc., an ink jet, a dispenser, etc.

[0186]

this operative condition -- although the thickness of the layer for catoptric light which can be set like is influenced by the color characteristic of the light filter for transfective LCDs made into the purpose, it is preferred that it is usually within the limits of 0.1 micrometer - 1.0 micrometer.

[0187]

In this embodiment, in the coloring stratification process mentioned later, since a coloring layer is formed so that the above-mentioned layer for catoptric light may be covered, it is preferred that the above-mentioned layer for catoptric light is lyophilicity. After forming the above-mentioned layer for catoptric light, lyophilic processing may be performed so that the surface may be made into lyophilicity. It is because this becomes possible to form a coloring layer uniformly on the layer for catoptric light.

[0188]

(3) Coloring layer pattern formation process

Next, the coloring layer pattern formation process in this embodiment is explained. The coloring layer pattern formation process in this embodiment, It is the process of carrying out the energy ray of the above-mentioned wettable change layer in which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and the above-mentioned photocatalyst containing layer side board to the above-mentioned wettable change layer after setting and arranging a gap so that the above-mentioned wettable change layer and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less, and forming a coloring layer pattern.

[0189]

By performing this process, it becomes possible to change the wettability of a wettable change layer to

the pattern state which forms a coloring layer, and it becomes possible using the difference of the characteristic to form a coloring layer with high definition in the coloring stratification process mentioned later.

[0190]

Since it is the same as that of what was explained in the layer pattern formation process for catoptric light mentioned above about the photocatalyst containing layer side board used for this embodiment, and the method of the energy ray, explanation here is omitted.

[0191]

(4) Coloring stratification process

Next, the coloring stratification process in this embodiment is explained. this operative condition -- the coloring stratification process that it can set like -- the above-mentioned layer for catoptric light -- a wrap -- it is the process of forming a coloring layer along with a coloring layer pattern, like.

[0192]

In this process, it becomes possible using this wettable difference to form a coloring layer with high definition easily by forming the coloring layer pattern from which the wettability of the above-mentioned layer for catoptric light on a wettable change layer changed with above-mentioned coloring layer pattern formation processes. Since the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere to any portions other than the above-mentioned coloring layer pattern, a coloring stratification thing stops at the above-mentioned coloring layer pattern state. It enables this to form a coloring layer by the uniform thickness by which a level difference is not formed in the coloring layer on the layer for catoptric light, for example.

[0193]

The coloring layer in a light filter comprises three colors of red (R) green (G) and blue (B), and is usually formed by patterns, such as various patterns, for example, mosaic shape, the shape of a triangle, and stripe shape. Also in the coloring layer of this embodiment, it is the same and the coloring pattern in such a coloring layer and coloring area can be set up arbitrarily.

[0194]

If it is the material generally used as a coloring layer of a light filter as a material of a coloring layer used for this embodiment, it is not limited in particular and constituted by paints, a binder, its additive agent, etc. as a material of a general coloring layer. Although the kind of the above-mentioned binder changes with the manufacturing methods of a coloring layer, since a coloring layer is formed by a pigment dispersion method, generally the material needed for a pigment dispersion method is used suitably.

[0195]

Although the formation of the coloring layer of this embodiment can use the same method as what was explained in the stratification process for catoptric light mentioned above, In this process, since it says that it forms so that the above-mentioned layer for catoptric light may be covered especially, it is preferred that it is the nozzle discharge method which applies a coloring stratification thing only to the place made into the purpose and including the ink jet method etc., and it is preferred that it is the ink jet method from fields, such as cost, especially. It is because this is enabled to form a coloring layer with high definition.

[0196]

Here, in this embodiment, when thickness of the layer for catoptric light mentioned above is set to 1, it is

preferred that a coloring layer is formed so that the thickness of a coloring layer may become within the limits of 1-3 also in 1-5. Here, the thickness of a coloring layer decides to say the thickness of the coloring layer formed on the above-mentioned wettable change layer.

[0197]

Under the present circumstances, it is because it is difficult to form uniformly the thickness of the whole coloring layer which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and is formed when the thickness of a coloring layer is lower than the inside of a mentioned range. It is because the thickness of a coloring layer is thick and is not preferred from the field of manufacturing efficiency or cost, when the thickness of the above-mentioned coloring layer is thicker than the inside of a mentioned range.

[0198]

2. The second embodiment

next, this operative condition -- it can set to the manufacturing method of the light filter [like] for transfective LCDs -- the second operative condition, it attaches like and explains. The manufacturing method of the light filter for transfective LCDs in this embodiment, The substrate for wettable change which has the convex heights for catoptric light formed in the field which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and catoptric light penetrates, It is a manufacturing method of the light filter for transfective LCDs which has the coloring layer formed so that the above-mentioned heights for catoptric light might be covered, The above-mentioned substrate for wettable change, and the photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst, The coloring layer pattern formation process which carries out an energy ray and forms a coloring layer pattern after setting and arranging a gap so that the above-mentioned substrate for wettable change and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

The coloring stratification process of forming the above-mentioned coloring layer along with the above-mentioned coloring layer pattern so that the above-mentioned heights for catoptric light may be covered
It *****.

[0199]

According to this embodiment, the above-mentioned substrate for wettable change by having the above-mentioned heights for catoptric light, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed so that these heights for catoptric light may be covered and is considered as a transfective LCD by this, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display by outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0200]

The manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this embodiment, For example, the substrate 15 for wettable change which has the wettable change layer 2 formed on the transparent base material 1 with which the convex heights 14 for catoptric light are formed in the surface, and its transparent base material 1 as shown in drawing 6, The photocatalyst containing layer side board 5 which has the photocatalyst containing layer 4 formed on the base 3 and its base 3, After the wettable change layer 2 and the photocatalyst containing layer 4 arrange so that it may become a predetermined gap, the coloring layer pattern formation process which irradiates with the energy 7 the pattern state which forms a coloring layer is performed using photo-mask 6 grade (drawing 6 (a)). Thereby, the wettable coloring layer pattern 10 which changed is formed in the circumference of the above-mentioned heights 14 for catoptric light.

[0201]

Next, it becomes possible to form the coloring layer 11 with high definition, by the ink jet method etc., using the wettable difference of this coloring layer pattern 10, so that the heights 14 for catoptric light may be covered. When a coloring stratification thing is applied for example, by the ink jet method etc. on the above-mentioned coloring layer pattern 10, a coloring stratification thing does not adhere to wettable change layers 2 other than coloring layer pattern 10, but a coloring stratification thing is stopped only on the coloring layer pattern 10. Thereby, the coloring layer 11 on the heights 14 for catoptric light does not rise, for example, and it becomes possible to form the thickness of the coloring layer 11 uniformly.

[0202]

Hereafter, each process of the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs mentioned above is explained.

[0203]

(1) Coloring layer pattern formation process

The coloring layer pattern formation process in this embodiment, The substrate for wettable change which has the convex heights for catoptric light formed in the field which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall, and catoptric light penetrates by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, The photocatalyst containing layer side board which has the photocatalyst containing layer and base containing a photocatalyst, After setting and arranging a gap so that the above-mentioned substrate for wettable change and the above-mentioned photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less, it is the process of carrying out an energy ray to the above-mentioned substrate for wettable change, and forming a coloring layer pattern in the pattern state which forms a coloring layer. Thereby, in the coloring stratification process mentioned later, it makes it possible to form a coloring layer with high definition easily. Hereafter, the substrate for wettable change used for this process is explained.

[0204]

Since it is the same as that of the thing which was mentioned above and which was explained in the layer pattern formation process [like] for catoptric light the first operative condition about the above-mentioned photocatalyst containing layer side board and the method of an energy ray, explanation here is omitted.

[0205]

(Substrate for wettable change)

The substrate for wettable change used for this embodiment is explained. The substrate for wettable change used for this embodiment has the convex heights for catoptric light formed in the field which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall, and catoptric light penetrates by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray.

[0206]

In this embodiment, it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed so that these heights for catoptric light may be covered by forming the convex heights for catoptric light in the field which the catoptric light of the above-mentioned substrate for wettable change penetrates. When it is considered as a transfective LCD by this, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display in which outdoor daylight passed the coloring layer on the heights for catoptric light twice, and the transparent indication by the back light which passed the coloring layer of the portion in

which the heights for catoptric light are not formed.

[0207]

this operative condition -- although the height of the heights for catoptric light which can be set like is influenced by the color characteristic of the light filter for transfective LCDs made into the purpose, it is preferred that it is usually within the limits of 0.1 micrometer - 1.0 micrometer.

[0208]

About the above-mentioned substrate for wettable change in this embodiment. For example, the transparent base material 1 with which the convex heights 14 for catoptric light are formed in the surface as shown in drawing 6. It may be the structure of having the wettable change layer 2 formed on the transparent base material 1 (it is hereafter considered as the first gestalt), and as shown in drawing 7, wettable change layer 2 the very thing may be the structure (it is hereafter considered as the second gestalt) of having the heights 14 for catoptric light.

[0209]

It divides into each gestalt hereafter and explains.

[0210]

a. The first gestalt

The first gestalt of the substrate for wettable change in this embodiment is explained first. this operative condition -- the first gestalt of the substrate for wettable change which can be set like is the structure of having the wettable change layer formed on the transparent base material with which the convex heights for catoptric light are formed in the surface, and its transparent base material. Hereafter, each composition is explained.

[0211]

(i) Transparent base material

First, the transparent base material used for this gestalt is explained. The transparent base material used for this gestalt can use the transparent base material generally used for a light filter, if the convex heights for catoptric light are possible for formation on the surface.

[0212]

It is what is suitably chosen as a material used concretely according to the transfective LCD obtained eventually, For example, the transparent flexible material etc. which have the flexibility of transparent rigid material without the flexibility of silica glass, Pyrex (registered trademark), a synthetic quartz board, etc. or a transparent resin film, the resin board for optics, etc. can be mentioned.

[0213]

If it is the method of forming the above-mentioned heights for catoptric light as a formation method of the above-mentioned heights for catoptric light, it will be possible to use an etching method etc., for example, and it will not be limited in particular.

[0214]

In this gestalt, although a transparent base material uses a usually transparent thing, it is possible to use also with a reflexible transparent base material and transparent base material colored white. What performed the surface treatment of the object for alkaline elution prevention, or gas barrier property grant and the other purposes if needed may be used for a transparent base material.

[0215]

(ii) Wettable change layer

Next, the wettable change layer used for this gestalt is explained. The wettable change layer used for this

gestalt is a layer formed on the above-mentioned transparent base material, and is a layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray. In the coloring stratification process mentioned later, this wettable change layer becomes possible [forming a coloring layer with high definition] by being formed on the above-mentioned transparent base material using the wettability difference in a wettable change layer.

[0216]

Since the wettable change layer used for this gestalt is the same as the wettable change layer which was mentioned above and which was set like and explained the first operative condition, explanation here is omitted.

[0217]

b. The second gestalt

Next, the second gestalt of the substrate for wettable change in this embodiment is explained. this operative condition -- the second gestalt of the substrate for wettable change which can be set like has the heights for catoptric light convex to the surface in the wettable change layer itself from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray.

[0218]

Since the wettable change layer used for this gestalt can be used if it is possible to form the above-mentioned heights for catoptric light in that which has free-standing [of the surface change type wettable change layer which was mentioned above, and which can be set like the first operative condition], explanation here is omitted.

[0219]

If it is the method of forming the above-mentioned heights for catoptric light as a formation method of the above-mentioned heights for catoptric light, it will be possible to use an etching method etc., for example, and it will not be limited in particular.

[0220]

It may be a case where the object for the wettable change layers of this gestalt is used, or when intensity is required, the above-mentioned wettable change layer may be formed on a transparent base material at the light filter for transfective LCDs, for example.

[0221]

c. In addition to this

The shade part (black matrix) may be formed at the substrate for wettable change in this embodiment on the above-mentioned wettable change layer or the above-mentioned transparent base material. Since the shade part used for this embodiment is the same as that of what was explained by the shade part [in / the first operative condition / the paragraph of a wettable change layer / like] mentioned above, explanation here is omitted.

[0222]

(2) Coloring stratification process

Next, the coloring stratification process in this embodiment is explained. this operative condition -- the heights for catoptric light mentioned above to the formed coloring layer pattern according to the coloring layer pattern formation process which mentioned above the coloring stratification process that it could set like -- a wrap -- it is the process of forming a coloring layer, like.

[0223]

In this embodiment, it becomes possible to form a coloring layer with high definition by the ink jet

method etc. by forming the coloring layer pattern from which the wettability on the above-mentioned substrate for wettable change changed with above-mentioned coloring layer pattern formation processes, using this wettable difference.

[0224]

here -- this operative condition -- since it is the same as that of the coloring stratification process mentioned above that it can set like the first operative condition, about the coloring stratification process that it can set like, explanation here is omitted.

[0225]

B. The light filter for transfective LCDs

Next, the light filter for transfective LCDs in this invention is explained. Thereby, the light filter for transfective LCDs in this invention becomes possible [forming thickness uniformly] with high definition [layer / coloring] using the member from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray. There are two embodiments in the light filter for transfective LCDs of this invention. It divides into each embodiment hereafter and explains.

[0226]

1. The first embodiment

First, an embodiment is explained for a start in the light filter for transfective LCDs in this invention. The light filter for transfective LCDs in this embodiment, The wettable change layer from which wettability changes with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray so that an angle of contact with a fluid may fall, It is formed in the field which the catoptric light on the above-mentioned wettable change layer penetrates, and has the layer for catoptric light colored more thinly than transparence or a coloring layer, and the coloring layer formed so that the above-mentioned layer for catoptric light might be covered.

[0227]

this operative condition -- the layer 9 for catoptric light formed in the field which catoptric light penetrates on the wettable change layer 2 and its wettable change layer 2 as the light filter for transfective LCDs which can be set like is shown, for example in drawing 8, and its layer 9 for catoptric light -- a wrap -- it has the coloring layer 11 formed like.

[0228]

The catoptric light display which outdoor daylight reflects when according to this embodiment it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the layer for catoptric light by having the above-mentioned layer for catoptric light and is considered as a transfective LCD, It becomes possible to double a color characteristic with the back light display which a back light penetrates.

[0229]

The light filter for transfective LCDs in this embodiment, By having the above-mentioned wettable change layer, it becomes possible to form the above-mentioned layer for catoptric light, and the above-mentioned coloring layer with high definition using the wettable difference in the wettable change layer which changed with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray.

[0230]

When the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere to the portion by which an energy ray is not carried out at the time of the coloring stratification, for example, a coloring stratification thing is applied by the ink jet method etc., it stops only at the wettable field which changed.

Thereby, it becomes possible to set the thickness of a coloring layer constant, without making a level difference etc. on the layer for catoptric light.

[0231]

Each composition of the transfective LCD in this embodiment is explained.

[0232]

(Wettable change layer)

First, the wettable change layer used for this embodiment is explained. The wettable change layer used for this embodiment will not be limited in particular, if it is a layer which can form the layer for catoptric light and coloring layer which are layers from which wettability changes as an angle of contact with a fluid falls, and are later mentioned by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray. The surface change type wettable change layer from which wettability changes also in the above-mentioned wettable change layer in this embodiment so that surface wettability may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, Or the angle of contact of a fluid [as opposed to / are a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and / the decomposition removal type wettable change layer], It is preferred that it is a decomposition removal type wettable change layer being that from which the angle of contact of the fluid to the transparent base material exposed when decomposition removal of the decomposition removal type wettable change layer is carried out differs.

[0233]

The wettable change layer used for this embodiment may be formed on the transparent base material, when there is free-standing [no], or when a wettable change layer is a decomposition removal type wettable change layer.

[0234]

Since it is the same as that of what was explained by the paragraph of the wettable change layer of the layer pattern formation process for catoptric light of "A. the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs" mentioned above about a wettable change layer, a transparent base material, etc. which are used for this embodiment, explanation here is omitted.

[0235]

(Layer for catoptric light)

Next, the layer for catoptric light used for this embodiment is explained. The layer for catoptric light used for this embodiment is a layer formed on the above-mentioned wettable change layer, and when it uses the light filter for transfective LCDs for a transfective LCD, it is a part formed in order to double the color characteristic of the reflective display by outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0236]

Since the layer for catoptric light used for this embodiment is the same as that of what was explained by the paragraph of the stratification process for catoptric light of "A. the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs" mentioned above, explanation here is omitted.

[0237]

(Coloring layer)

Next, the coloring layer used for this embodiment is explained. this operative condition -- the coloring layer used like -- the above-mentioned layer for catoptric light -- a wrap -- it is the layer currently formed like -- again a coloring layer usually, It is formed by three colors of red (R) green (G) and blue

(B), and is formed by patterns, such as various patterns, for example, mosaic shape, the shape of a triangle, and stripe shape. Also in the coloring layer of this embodiment, it is the same and the coloring pattern in such a coloring layer and coloring area can be set up arbitrarily.

[0238]

When thickness of the layer for catoptric light mentioned above is set to 1 here, it is preferred that a coloring layer is formed so that the thickness of a coloring layer may become within the limits of 1-3 also in 1-5. Here, the thickness of a coloring layer decides to say the thickness of the coloring layer of the portion formed on the above-mentioned wettable change layer. When the thickness of a coloring layer is lower than the inside of a mentioned range, it is difficult to form uniformly the thickness of the whole coloring layer which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and is formed. When the thickness of a coloring layer is thicker than the inside of a mentioned range, it is because it is not desirable from the field of the optical property side as a light filter, manufacturing efficiency, and cost.

[0239]

Since the coloring layer used for this embodiment is the same as that of what was explained by the paragraph of the coloring stratification process of "A. the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs" mentioned above, explanation here is omitted.

[0240]

(Light filter for transfective LCDs)

Next, the light filter for transfective LCDs in this embodiment is explained. The light filter for transfective LCDs in this embodiment, If it has the layer for catoptric light formed on the wettable change layer mentioned above at pattern state, and the coloring layer formed so that the layer for catoptric light might be covered, it will not be what is limited especially, Not only a coloring layer but the thing which has a black matrix, a protective layer, a transparent electrode, or an orientation layer is contained on the wettable change layer mentioned above.

[0241]

2. The second embodiment

next, it can set to the light filter for transfective LCDs of this invention -- the second operative condition, it attaches like and explains. The light filter for transfective LCDs in this embodiment, It has the coloring layer formed so that the substrate for wettable change and the above-mentioned heights for catoptric light which have the heights for catoptric light on the convex formed in the field which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of the photocatalyst accompanying an energy ray, and catoptric light penetrates might be covered.

[0242]

The light filter for transfective LCDs in this embodiment, For example, as shown in drawing 9, the coloring layer 11 is formed so that the substrate 15 for wettable change which consists of the wettable change layer 2 formed on the transparent base material 1 with which the convex heights 14 for catoptric light are formed in the surface, and its transparent base material 1, and the above-mentioned heights 14 for catoptric light may be covered.

[0243]

By having the heights for catoptric light beforehand formed on the substrate for wettable change according to this embodiment, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the heights for catoptric light and is considered as a transfective LCD, it becomes possible to

double the color characteristic of the catoptric light display which outdoor daylight reflects, and the back light display which a back light penetrates.

[0244]

It becomes possible by having the above-mentioned substrate for wettable change to form the above-mentioned coloring layer with high definition using the wettable difference in the substrate for wettable change which changed with operations of the photocatalyst accompanying an energy ray.

[0245]

Into the portion by which an energy ray is not carried out, at the time of the coloring stratification. The coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but it becomes possible to prevent that a level difference is formed, for example on the heights for catoptric light etc. from stopping only at the wettable field which changed, and it becomes possible to set the thickness of a coloring layer constant. It divides into each composition hereafter and explains.

[0246]

(Substrate for wettable change)

The substrate for wettable change in the light filter for transfective LCDs in this embodiment, For example, as are shown in drawing 9, and it may be the structure of having the wettable change layer 2 formed on the transparent base material 1 with which the convex heights 14 for catoptric light are formed in the surface, and its transparent base material 1 and is shown in drawing 10, Wettable change layer 2 the very thing may be the structure of having the heights 14 for catoptric light.

[0247]

Since it is the same as that of the thing in "A. the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs" mentioned above explained according to the coloring layer pattern formation process [like] the second operative condition about the substrate for wettable change used for this embodiment, explanation here is omitted.

[0248]

(Coloring layer)

Next, the coloring layer used for this embodiment is explained. The coloring layer used for this embodiment is a layer formed on the substrate for wettable change mentioned above so that the heights for catoptric light may be covered.

[0249]

Since it is the same as that of the first embodiment mentioned above about the coloring layer in this embodiment, explanation here is omitted.

[0250]

(Light filter for transfective LCDs)

Next, the light filter for transfective LCDs in this embodiment is explained. The light filter for transfective LCDs in this embodiment, If it has the coloring layer which was formed on the substrate for wettable change which has the heights for catoptric light mentioned above so that the heights for catoptric light might be covered and which was mentioned above, it will not be what is limited especially, Not only a coloring layer but the thing which has a black matrix, a protective layer, a transparent electrode, or an orientation layer is contained on the substrate for wettable change mentioned above.

[0251]

C. Transfective LCD

Next, the transfective LCD in this invention is explained. If the transfective LCD in this invention is a liquid crystal display which has the light filter for transfective LCDs mentioned above, it is not what is limited especially, For example, the above-mentioned light filter for transfective LCDs and the array substrate which counters this light filter, The liquid crystal layer enclosed between the above-mentioned light filter for transfective LCDs and the above-mentioned array substrate, and the portion by which the reflection film which consists of an aluminum film, a silver film, etc. in a pixel is arranged on the above-mentioned array substrate and the portion which is not arranged should be formed.

[0252]

This invention is not limited to the above-mentioned embodiment. The above-mentioned embodiment is illustration, and no matter what thing what has the substantially same composition as the technical idea indicated to the claim of this invention, and does the same operation effect so may be, it is included by the technical scope of this invention.

[0253]

[Example]

An example is shown below and this invention is explained to it still more concretely.

[0254]

(Formation of the photocatalyst containing layer side board)

The photomask surface was coated with titanium oxide coating agent TKC301 for photocatalysts by TAYCA CORP., and was dried at 350 ** for 3 hours, and the photocatalyst containing layer side board was adjusted to it. That by which the black matrix of 1 micrometer of thickness formed in the dispersing element of carbon black and resin was formed in the surface was used for the photo mask.

[0255]

The photocatalyst containing layer side board produced two kinds, the object for catoptric light for layer pattern formation (it is hereafter considered as the photocatalyst containing layer side board A), and the object for coloring layer pattern formation (it is hereafter considered as the photocatalyst containing layer side board B).

[0256]

(Formation of a wettable change layer)

next, MF-160E (a trade name.) whose fluoro alkyl silane is the main ingredients The 0.1N hydrochloric acid water 3g is added to the product 0.4g made from toe KEMUPU Rhoda Shoes, spin coating of the solution stirred at the room temperature for 1 hour was carried out on the quartz glass substrate with a black matrix of 0.7 mm of thickness, and it was dried for 10 minutes at 150 **. Thereby, the liquid repellent wettable change layer of 0.1 micrometer of thickness whose critical surface tension is 20 mN/m was formed on the substrate. The black matrix formed on the above-mentioned quartz glass substrate is a product made from chromium of 0.1 micrometer of thickness, and used what was formed with the 14-micrometer-wide line in the shape of [of a 100 micrometer pitch wide and a 300 micrometer pitch long] a lattice.

[0257]

(Layer pattern formation for catoptric light)

Next, the gap of 50 micrometers has been opened and arranged to the above-mentioned wettable change layer surface, and the photocatalyst containing layer side board A was exposed from the photocatalyst containing layer side board A side with the extra-high pressure mercury lamp to it. The light exposure was 2000mJ in 365 nm. Thereby, only the portion by which the wettable change layer surface was

exposed became a lyophilic region. Here, the opening (20 micrometers x 20 micrometers) formed the black matrix of the photocatalyst containing layer side board A so that it might be arranged in a 100-micrometer pitch wide and a 300-micrometer pitch long. On the occasion of the alignment at the time of exposure, the opening (20 micrometers x 20 micrometers) took alignment so that it might come in the center of the black-matrix opening on the substrate in which the above-mentioned wettable change layer was formed.

[0258]

(Stratification for catoptric light)

The ink for stratification for catoptric light was breathed out from the ink jet head to the lyophilic region of the above-mentioned layer pattern for catoptric light. In the lyophilic region, i.e., a field (20 micrometers x 20 micrometers), the ink for stratification for catoptric light which reached the target was damp, spread, and it did not be damp and spread even into a liquid repellance portion. Next, the layer for catoptric light of 0.5 micrometer of thickness was formed by making it dry for 30 minutes at 150 **, and making it harden with clean oven. The ink for stratification for catoptric light used at this time comprises a system in which the acrylic heat-curing type resin which contained the epoxy group in propylene-glycol-monomethyl-ether acetate was dissolved.

The angle of contact over the lyophilic region whose angles of contact over the liquid repellance portion on the above-mentioned wettable change layer are 56 degrees and an exposure part was 10 degrees.

[0259]

(Formation of the pattern for coloring layers)

Next, the gap of 50 micrometers has been opened and arranged to the wettable change layer surface in which the above-mentioned layer for catoptric light was formed, and the photocatalyst containing layer side board B was exposed from the photocatalyst containing layer side board B side with the extra-high pressure mercury lamp to it. The light exposure was 2000mJ in 365 nm. Thereby, only the portion by which the wettable change layer surface was exposed became a lyophilic region. Here, the opening (90 micrometers x 290 micrometers) formed the black matrix of the photocatalyst containing layer side board B so that it might be arranged in a 100-micrometer pitch wide and a 300-micrometer pitch long. On the occasion of the alignment at the time of exposure, the black-matrix shade part of the above-mentioned photocatalyst containing layer side board B performed alignment so that it might be arranged in the center of the line of the black matrix on the substrate in which the above-mentioned wettable change layer was formed.

[0260]

(Formation of a coloring layer)

Next, the ink for coloring layers (red, blue, green) usually used was breathed out from the ink jet head to the lyophilic region of the above-mentioned pattern for coloring layers. It got wet and the ink which reached the target spread so that the layer for catoptric light which exists in the center of a lyophilic region might be covered, and it did not be damp and spread even to a liquid repellance field. At this time, ink color arrangement has been arranged so that it may repeat in red and blue and green order horizontally, and length has been arranged so that it may become the same color. The red of 1.0 micrometer of thickness which the layer for catoptric light was formed in the center, and was formed so that the layer for catoptric light might be covered, and a blue and green coloring layer were formed by drying and stiffening this for 30 minutes at 150 ** with clean oven. It was thickness fixed at 1.0

micrometer, without the surface of a coloring layer being influenced by the thickness of the layer for catoptric light at this time.

[0261]

(Light filter for transfective LCDs)

With the above-mentioned technique, it has the area where the optical density of 20 micrometers x 20 micrometers becomes one half in the center section of the picture element part of red (90 micrometers x 290 micrometers), blue, and *****, and the thickness of each pixel was able to form the uniform light filter for transfective LCDs at 1 micrometer.

[0262]

[Effect of the Invention]

According to this invention, when forming a coloring layer, the wettable change layer top to which the energy ray of [other than a coloring layer pattern] is not carried out is liquid repellance, the coloring stratification thing which forms a coloring layer does not adhere, but a coloring stratification thing is stopped only on a coloring layer pattern. Thereby, when the above-mentioned coloring stratification thing of a predetermined quantity is applied on a coloring layer pattern, even if it is a case where it has the above-mentioned layer for catoptric light in the coloring layer pattern, it becomes possible to form the thickness of the whole coloring stratification thing uniformly. By having the above-mentioned layer for catoptric light, and the coloring layer formed so that the layer for catoptric light might be covered, When it becomes possible to adjust the thickness of the coloring layer formed on the layer for catoptric light and uses as a transfective LCD, it becomes possible to double the color characteristic of the reflective display of outdoor daylight, and the transparent indication by a back light.

[0263]

In this invention, it used having the above-mentioned wettable change layer.

By that cause, when forming the layer for catoptric light, or a coloring layer, change wettability to the pattern state which forms the layer for catoptric light, or a coloring layer, and this wettable difference is used, For example, by applying the layer packet product for catoptric light, a coloring stratification thing, etc. by the ink jet method etc., the layer for catoptric light and a coloring layer can be formed with high definition.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is process drawing showing an example of the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention.

[Drawing 2] It is an outline sectional view showing an example of the photocatalyst containing layer side board used for this invention.

[Drawing 3] It is an outline sectional view showing other examples of the photocatalyst containing layer side board used for this invention.

[Drawing 4] It is an outline sectional view showing other examples of the photocatalyst containing layer side board used for this invention.

[Drawing 5] It is an outline sectional view showing other examples of the photocatalyst containing layer side board used for this invention.

[Drawing 6] It is process drawing showing other examples of the manufacturing method of the light filter for transfective LCDs of this invention.

[Drawing 7]It is an outline sectional view showing an example of the substrate for wettable change used for this invention.

[Drawing 8]It is an outline sectional view showing an example of the light filter for transfective LCDs of this invention.

[Drawing 9]It is an outline sectional view showing other examples of the light filter for transfective LCDs of this invention.

[Drawing 10]It is an outline sectional view showing other examples of the light filter for transfective LCDs of this invention.

[Drawing 11]It is an explanatory view for explaining the conventional technology of the light filter for transfective LCDs.

[Drawing 12]It is an outline sectional view showing an example of the conventional technology of the light filter for transfective LCDs.

[Description of Notations]

- 1 -- Transparent base material
- 2 -- Wettable change layer
- 3 -- Base
- 4 -- Photocatalyst containing layer
- 5 -- The photocatalyst containing layer side board
- 8 -- Layer pattern for catoptric light
- 9 -- Layer for catoptric light
- 10 -- Coloring layer pattern
- 11 -- Coloring layer
- 12 -- The photocatalyst containing layer side shade part
- 13 -- Primer layer
- 14 -- Heights for catoptric light
- 15 -- Substrate for wettable change

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]

A wettable change layer from which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of a photocatalyst accompanying an energy ray, It is a manufacturing method of a light filter for transfective LCDs which has a layer for catoptric light which was formed in a field which catoptric light on said wettable change layer penetrates, and was colored more thinly than transparence or a coloring layer, and the coloring layer formed so that said layer for catoptric light might be covered, Said wettable change layer and the photocatalyst containing layer side board which has a photocatalyst containing layer and a base containing a photocatalyst, A layer pattern formation process for catoptric light which irradiates with energy and forms a layer pattern for catoptric light after setting and arranging a gap so that said wettable change layer and said photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

A stratification process for catoptric light of forming said layer for catoptric light in said layer pattern for catoptric light,

A coloring layer pattern formation process which irradiates with energy and forms a coloring layer pattern after setting a gap and arranging said wettable change layer in which said layer for catoptric light was formed, and said photocatalyst containing layer side board so that said wettable change layer and said photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

A coloring stratification process of forming said coloring layer along with said coloring layer pattern so that said layer for catoptric light may be covered

A manufacturing method of a ****(ing) light filter for transfective LCDs.

[Claim 2]

A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 1, wherein said wettable change layer is formed on a transparent base material.

[Claim 3]

A substrate for wettable change which has the convex heights for catoptric light formed in a field which wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of a photocatalyst accompanying an energy ray, and catoptric light penetrates, It is a manufacturing method of a light filter for transfective LCDs which has the coloring layer formed so that said heights for catoptric light might be covered,

Said substrate for wettable change, and the photocatalyst containing layer side board which has a

photocatalyst containing layer and a base containing a photocatalyst, A coloring layer pattern formation process which carries out an energy ray and forms a coloring layer pattern after setting and arranging a gap so that said substrate for wettable change and said photocatalyst containing layer may be set to 200 micrometers or less,

A coloring stratification process of forming said coloring layer along with said coloring layer pattern so that said heights for catoptric light may be covered

A manufacturing method of a ****(ing) light filter for transfective LCDs.

[Claim 4]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1, wherein said photocatalyst containing layer is a layer which consists of photocatalysts to claim 3 of claims.

[Claim 5]

A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 4, wherein said photocatalyst containing layer is a layer which forms a photocatalyst on a base with vacuum film formation method.

[Claim 6]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1, wherein said photocatalyst containing layer is a layer which has a photocatalyst and a binder to claim 3 of claims.

[Claim 7]

Said photocatalyst Titanium oxide (TiO_2), a zinc oxide (ZnO), Tin oxide (SnO_2), strontium titanate (SrTiO_3), Tungstic oxide (WO_3), bismuth oxide (Bi_2O_3), And a manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1 being one sort or two sorts or more of substances chosen from iron oxide (Fe_2O_3) to claim 6 of claims.

[Claim 8]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1, wherein said photocatalyst is titanium oxide (TiO_2) to claim 7 of claims.

[Claim 9]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1, wherein said wettable change layer or said substrate for wettable change is a layer which does not contain a photocatalyst to claim 8 of claims.

[Claim 10]

Said wettable change layer or said substrate for wettable change by operation of a photocatalyst in said photocatalyst containing layer. A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1 being a surface change type wettable change layer from which wettability changes so that an angle of contact with a fluid of said wettable change layer surface may fall, when an energy ray is carried out to claim 9 of claims.

[Claim 11]

An angle of contact with a fluid of surface tension 40 mN/m on said surface change type wettable change layer, A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 10 which is not less than 10 degrees in a portion by which an energy ray is not carried out, and is characterized by being 9 degrees or less in a portion by which the energy ray was carried out.

[Claim 12]

A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 10 or 11, wherein

said surface change type wettable change layer is a layer containing organopolysiloxane.

[Claim 13]

A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 11, wherein said organopolysiloxane is a polysiloxane containing a fluoro alkyl group.

[Claim 14]

Said organopolysiloxane is $Y_nSiX_{(4-n)}$ (here, Y shows an alkyl group, a fluoro alkyl group, a vinyl group, an amino group, a phenyl group, or an epoxy group, and X shows an alkoxy group or halogen.). n is an integer to 0-3. A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 12 or 13 being organopolysiloxane which is one sort or two sorts or more of hydrolysis condensate or cohydrolysis condensates of a silicon compound which are shown.

[Claim 15]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 10, wherein said surface change type wettable change layer has free-standing to claim 14 of claims.

[Claim 16]

Said wettable change layer or said substrate for wettable change by operation of a photocatalyst in said photocatalyst containing layer. An angle of contact of a fluid [as opposed to / when an energy ray is carried out, are a decomposition removal type wettable change layer by which decomposition removal is carried out, and / said decomposition removal type wettable change layer], A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1 being that from which an angle of contact of a fluid to a transparent base material exposed when decomposition removal of said decomposition removal type wettable change layer is carried out differs to claim 9 of claims.

[Claim 17]

A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 16, wherein said decomposition removal type wettable change layer is either a self-organization monomolecular film, a Langmuir-Blodgett film or an alternate adsorption film.

[Claim 18]

Wettability on a transparent base material which decomposition removal of said decomposition removal type wettable change layer was carried out, and was exposed, A manufacturing method of the light filter for transfective LCDs according to claim 16 or 17 which is 9 degrees or less as an angle of contact with a fluid of surface tension 40 mN/m, and is characterized by being not less than 10 degrees on said decomposition removal type wettable change layer.

[Claim 19]

A manufacturing method of a light filter for transfective LCDs given in one from claim 1 characterized by thickness of said coloring layer being within the limits of 1-5 when thickness of said layer for catoptric light or said heights for catoptric light is set to 1 to claim 18 of claims.

[Claim 20]

A light filter for transfective LCDs characterized by comprising the following.

A wettable change layer from which wettability changes with operations of a photocatalyst accompanying an energy ray so that an angle of contact with a fluid may fall.

A layer for catoptric light which was formed in a field which catoptric light on said wettable change layer penetrates, and was colored more thinly than transparency or a coloring layer.

A coloring layer formed so that said layer for catoptric light might be covered.

[Claim 21]

The light filter for transfective LCDs according to claim 20, wherein said wettable change layer is formed on a transparent base material.

[Claim 22]

The light filter for transfective LCDs according to claim 20 or 21, wherein said wettable change layer is a surface change type wettable change layer from which wettability changes with operations of a photocatalyst accompanying an energy ray so that an angle of contact with a surface fluid may fall.

[Claim 23]

An angle of contact of a fluid [as opposed to / said wettable change layer is a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of a photocatalyst accompanying an energy ray, and / said decomposition removal type wettable change layer], The light filter for transfective LCDs according to claim 20 or 21 being that from which an angle of contact of a fluid to a transparent base material exposed when decomposition removal of said decomposition removal type wettable change layer is carried out differs.

[Claim 24]

Wettability changes so that an angle of contact with a fluid may fall by operation of a photocatalyst accompanying an energy ray, And a light filter for transfective LCDs having the coloring layer formed so that a substrate for wettable change which has the convex heights for catoptric light formed in a field which catoptric light penetrates, and said heights for catoptric light might be covered.

[Claim 25]

The light filter for transfective LCDs according to claim 24, wherein said substrate for wettable change is a surface change type wettable change layer from which wettability changes with operations of a photocatalyst accompanying an energy ray so that an angle of contact with a surface fluid may fall.

[Claim 26]

An angle of contact of a fluid [as opposed to / said substrate for wettable change is a decomposition removal type wettable change layer in which decomposition removal is carried out by operation of a photocatalyst accompanying an energy ray, and / said decomposition removal type wettable change layer], The light filter for transfective LCDs according to claim 24 being that from which an angle of contact of a fluid to a transparent base material exposed when decomposition removal of said decomposition removal type wettable change layer is carried out differs.

[Claim 27]

A light filter for transfective LCDs given in one from claim 20 characterized by thickness of said coloring layer being within the limits of 1-5 when thickness of said layer for catoptric light or said heights for catoptric light is set to 1 to claim 26 of claims.

[Claim 28]

A half-penetration half high-reflective-liquid-crystal display having a light filter for transfective LCDs of a statement in one from claim 20 to claim 27 of claims.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-151330

(P2004-151330A)

(43) 公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)

(51) Int. Cl.⁷

G02B 5/20
G02F 1/1335
G02F 1/13357
G03F 7/004

F 1

G02B 5/20 1 0 1
G02F 1/1335 5 0 5
G02F 1/1335 5 2 0
G02F 1/13357
G03F 7/004 5 2 1

テーマコード (参考)

2H025
2H048
2H091

審査請求 未請求 請求項の数 28 O L (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2002-315919 (P2002-315919)

(22) 出願日 平成14年10月30日 (2002.10.30)

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(74) 代理人 100101203

弁理士 山下 昭彦

(74) 代理人 100104499

弁理士 岸本 達人

(72) 発明者 山本 学

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 西山 昌

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

Fターム (参考) 2H025 AB13 AC01 BH04

最終頁に続く

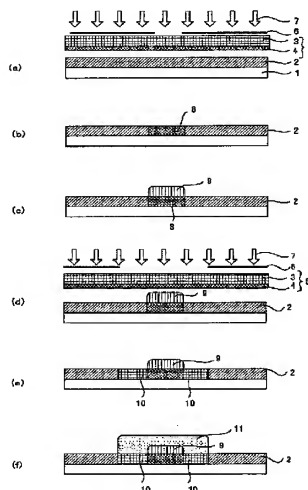
(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 半透過型液晶表示装置に用いることが可能で、かつ容易な工程で、着色層の膜厚が薄い場合にも、外光が反射する部分と、バックライトが透過する部分との膜厚が、均一になる半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法を提供する。

【解決手段】 濡れ性変化層2と、光触媒を含有する光触媒含有層4および基体を有する光触媒含有層側基板5とを、前記濡れ性変化層および前記光触媒含有層が200 μm以下となるように間隙をおいて配置した後、反射光用層パターン8を形成する反射光用層パターン形成工程と、前記反射光用層を形成する反射光用層形成工程と、前記濡れ性変化層および前記光触媒含有層が200 μm以下となるように間隙をおいて配置した後、着色層パターン10を形成する着色層パターン形成工程と、前記反射光用層を覆うように、前記着色層を形成する着色層形成工程とを有することを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、前記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、前記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法であって、前記濡れ性変化層と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、前記濡れ性変化層および前記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、反射光用層パターンを形成する反射光用層パターン形成工程と、
前記反射光用層パターンに前記反射光用層を形成する反射光用層形成工程と、
前記反射光用層が形成された前記濡れ性変化層と前記光触媒含有層側基板とを、前記濡れ性変化層および前記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、
前記反射光用層を覆うように、前記着色層パターンに沿って前記着色層を形成する着色層形成工程と
を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

10

【請求項 2】

前記濡れ性変化層が、透明基材上に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

20

【請求項 3】

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と、前記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法であって、
前記濡れ性変化用基板と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、前記濡れ性変化用基板および前記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギー照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、
前記反射光用凸部を覆うように、前記着色層パターンに沿って前記着色層を形成する着色層形成工程と
を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

30

【請求項 4】

前記光触媒含有層が、光触媒からなる層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 5】

前記光触媒含有層が、光触媒を真空成膜法により基体上に成膜してなる層であることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 6】

前記光触媒含有層が、光触媒とバインダとを有する層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

40

【請求項 7】

前記光触媒が、酸化チタン (TiO_2)、酸化亜鉛 (ZnO)、酸化スズ (SnO_2)、チタン酸ストロンチウム (SrTiO_3)、酸化タングステン (WO_3)、酸化ビスマス (Bi_2O_3)、および酸化鉄 (Fe_2O_3) から選択される 1 種または 2 種以上の物質であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 8】

前記光触媒が、酸化チタン (TiO_2) であることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 ま

50

でのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 9】

前記濡れ性変化層または前記濡れ性変化用基板が、光触媒を含まない層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 10】

前記濡れ性変化層または前記濡れ性変化用基板が、前記光触媒含有層中の光触媒の作用により、エネルギー照射された際に前記濡れ性変化層表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

10

【請求項 11】

前記表面変化型濡れ性変化層上における表面張力 40 mN/m の液体との接触角が、エネルギー照射されていない部分において 10° 以上であり、エネルギー照射された部分において 9° 以下であることを特徴とする請求項 10 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 12】

前記表面変化型濡れ性変化層が、オルガノポリシロキサンを含有する層であることを特徴とする請求項 10 または請求項 11 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 13】

前記オルガノポリシロキサンが、フルオロアルキル基を含有するポリシロキサンであることを特徴とする請求項 11 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

20

【請求項 14】

前記オルガノポリシロキサンが、 $\text{Y}_n\text{SiX}_{(4-n)}$ （ここで、Y はアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、X はアルコキシル基またはハロゲンを示す。n は 0 ～ 3 までの整数である。）で示される珪素化合物の 1 種または 2 種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることを特徴とする請求項 12 または請求項 13 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 15】

前記表面変化型濡れ性変化層が自己支持性を有することを特徴とする請求項 10 から請求項 14 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

30

【請求項 16】

前記濡れ性変化層または前記濡れ性変化用基板が、前記光触媒含有層中の光触媒の作用により、エネルギー照射された際に分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ前記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、前記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

40

【請求項 17】

前記分解除去型濡れ性変化層が、自己組織化単分子膜、ラングミュアブロッケット膜、もしくは交互吸着膜のいずれかであることを特徴とする請求項 16 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 18】

前記分解除去型濡れ性変化層が分解除去されて露出した透明基材上の濡れ性が、表面張力 40 mN/m の液体との接触角として 9° 以下であり、かつ前記分解除去型濡れ性変化層上において 10° 以上であることを特徴とする請求項 16 または請求項 17 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 19】

50

前記反射光用層または前記反射光用凸部の膜厚を 1 とした場合に、前記着色層の膜厚が 1 ～ 5 の範囲内であることを特徴とする請求項 1 から請求項 18 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法。

【請求項 20】

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、前記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、前記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 21】

前記濡れ性変化層が、透明基材上に形成されたことを特徴とする請求項 20 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。 10

【請求項 22】

前記濡れ性変化層が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層であることを特徴とする請求項 20 または請求項 21 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 23】

前記濡れ性変化層が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ前記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、前記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであることを特徴とする請求項 20 または請求項 21 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。 20

【請求項 24】

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と前記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 25】

前記濡れ性変化用基板が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層であることを特徴とする請求項 24 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。 30

【請求項 26】

前記濡れ性変化用基板が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ前記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、前記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであることを特徴とする請求項 24 に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。

【請求項 27】

前記反射光用層または前記反射光用凸部の膜厚を 1 とした場合に、前記着色層の膜厚が 1 ～ 5 の範囲内であることを特徴とする請求項 20 から請求項 26 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ。 40

【請求項 28】

請求項 20 から請求項 27 までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半透過型液晶表示装置に用いられる半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半透過型液晶表示装置は、外光を利用して表示を行う従来の反射型カラー液晶表示装置に、バックライトを兼ね備え、周囲が暗い場合でもバックライトによる表示（透過表示）が行えるようにした液晶表示装置である。

【0003】

半透過型液晶表示装置に、通常のカラースフィルタを用いた場合、外光による表示時においては、外光が二回カラースフィルタを通過する。また、バックライトによる表示時においては、バックライトが一回カラースフィルタを通過する。これにより、反射表示時と透過表示時との色特性が異なるという欠点を有していた。

【0004】

そこで従来は、反射表示と透過表示との色特性を合わせるために、バックライトが透過する部分と、外光が反射する部分と、それぞれの別の色特性を有するカラースフィルタを形成する構成や、外光が反射する部分にピンホールを形成する構成がとられていた。

【0005】

しかし、バックライトが透過する部分と外光が反射する部分と、別の色特性を有するカラースフィルタを形成する構成においては、工程数が2倍必要となり、また外光反射部分にピンホールを形成する構成においては、パターンニングが困難である等の問題があった。

【0006】

そこで、例えば図11に示すように、透明基材21上の、外光22が反射する部分23に樹脂層24等を設け、その上に着色層25を設けることにより、外光22が反射する部分23の着色層25の膜厚を、バックライト26が透過する部分27に対して2分の1にする構成等が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

しかしながら、この方法においては、着色層の形成はレジスト法等により行なわれており、例えば図12に示すように、透明基材21上に形成された着色層25の膜厚が薄い場合には、樹脂層24が設けられた外光が反射する部分23の膜厚と、バックライトが透過する部分27の膜厚とを、一定にすることが困難であった。このため、半透過型液晶表示装置を構成した際に、理想とする色特性を再現することが難しく、またカラースフィルタ上に形成したITO等の透明電極が断線してしまうことや、ギャップが一定とならないこと等の問題があった。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-298271号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

上記のことから、半透過型液晶表示装置に用いることが可能であり、かつ容易な工程で、着色層の膜厚が薄い場合にも、外光が反射する部分と、バックライトが透過する部分との膜厚が、均一になる半透過型液晶表示装置用カラースフィルタの製造方法の提供が望まれている。

【0010】

【課題が解決するための手段】

本発明は請求項1に記載するように、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、上記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、上記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラースフィルタの製造方法であって、

上記濡れ性変化層と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が200μm以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、反射光用層パターンを形成する反射光用層パターン形成工程と、

上記反射光用層パターンに上記反射光用層を形成する反射光用層形成工程と、上記反射光

10

20

30

40

50

用層が形成された上記濡れ性変化層と上記光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、

上記反射光用層を覆うように、上記着色層パターンに沿って上記着色層を形成する着色層形成工程と

を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法を提供する。

【0011】

本発明によれば、着色層を形成する際に、着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化層上は撥液性であることから、着色層を形成する着色層形成物は付着せず、着色層パターン上のみに着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用層を有していても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。また、上記反射光用層と、その反射光用層を覆うように形成された着色層を有することにより、反射光用層上に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

10

【0012】

さらに、本発明によれば、上記濡れ性変化層を有することから、反射光用層または着色層を形成する際に、反射光用層または着色層を形成するパターン状に濡れ性を変化させ、この濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により反射光用層組成物や着色層形成物等を塗布することにより、高精細に反射光用層および着色層を形成することができる。

20

【0013】

上記請求項1に記載の発明においては、請求項2に記載するように、上記濡れ性変化層が、透明基材上に形成されていてもよい。上記濡れ性変化層に自己支持性がある場合には、透明基材上に形成されていなくてもよいが、上記濡れ性変化層に自己支持性がない場合や、半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに強度が必要な場合には、透明基材上に形成されていてもよい。

【0014】

また、本発明は請求項3に記載するように、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と、上記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法であって、上記濡れ性変化用基板と、光触媒を含有する光触媒含有層および基板を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化用基板および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギー照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、

上記反射光用凸部を覆うように、上記着色層パターンに沿って上記着色層を形成する着色層形成工程と

を有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法を提供する。

30

40

【0015】

本発明によれば、着色層を形成する際に、着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化用基板は撥液性であることから、着色層を形成する着色層形成物は付着せず、着色層パターン上のみに着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用凸部を有していても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。また、上記着色層パターン形成工程において、上記凸状の反射光用凸部と、その反射光用凸部を覆うように形成された上記着色層を有することにより、反射光用凸部上に形成された

50

着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

【0016】

さらに、本発明によれば、上記濡れ性変化用基板を有することから、着色層を形成する際に、着色層を形成するパターン状に濡れ性を変化させ、この濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により着色層形成物等を塗布することにより、高精細に着色層を形成することができる。

【0017】

上記請求項1から請求項3までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項4に10
記載するように、上記光触媒含有層が、光触媒からなる層とすることができる。上記光触媒含有層が、光触媒のみからなる層であることにより、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板の濡れ性の变化を効率よく行うことが可能となるからである。

【0018】

上記請求項4に記載の発明においては、請求項5に記載するように、上記光触媒含有層が、光触媒を真空成膜法により基体上に成膜してなる層とすることができる。表面の凹凸が少なく均一な膜厚の均質な光触媒含有層とすることが可能であり、濡れ性変化層または濡れ性変化用基板の濡れ性を均一にかつ高効率で変化させることができるからである。

【0019】

上記請求項1から請求項3までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項6に20
記載するように、上記光触媒含有層が、光触媒とバインダとを有する層であってもよい。このようにバインダを用いることにより、比較的容易に光触媒含有層を形成することが可能となり、結果的に低コストで半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造が可能となるからである。

【0020】

上記請求項1から請求項6までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項7に30
記載するように、上記光触媒が、酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO_2)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO_3)、酸化タングステン(WO_3)、酸化ビスマス(Bi_2O_3)、および酸化鉄(Fe_2O_3)から選択される1種または2種以上の物質であってもよく、中でも請求項8に記載するように、上記光触媒が酸化チタン(TiO_2)であることが好ましい。これは、二酸化チタンのバンドギャップエネルギーが高いため光触媒として有効であり、かつ化学的にも安定で毒性もなく、入手も容易だからである。

【0021】

上記請求項1から請求項8までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項9に30
記載するように、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板が、光触媒を含まない層であることが好ましい。これにより、半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを、経時的に光触媒の影響を受ける可能性のないものとすることが可能となるからである。

【0022】

上記請求項1から請求項9までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項1040
に記載するように、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板が、上記光触媒含有層中の光触媒の作用により、エネルギー照射された際に上記濡れ性変化層表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層とすることができる。これにより、エネルギー照射された表面変化型濡れ性変化層の表面を親液性領域、エネルギー照射されていない表面変化型濡れ性変化層の表面を撥液性領域とすることが可能となることから、上記反射光用層または上記着色層を、表面の濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

【0023】

上記請求項10に記載の発明においては、請求項11に記載するように、上記表面変化型濡れ性変化層上における表面張力40mN/mの液体との接触角が、エネルギー照射され50

ていない部分において 10° 以上であり、エネルギー照射された部分において 9° 以下であることが好ましい。上記濡れ性変化層上におけるエネルギーが照射されていない部分である撥液性領域と、照射された部分である親液性領域との濡れ性が、上述したような範囲であることにより、親液性領域のみに、反射光用層形成物または着色層形成物を付着させることが可能となるからである。

【0024】

上記請求項10または請求項11に記載の発明においては、請求項12に記載するように、上記表面変化型濡れ性変化層が、オルガノポリシロキサンを含有する層であることが好ましい。本発明において、表面変化型濡れ性変化層に要求される特性としては、エネルギーが照射されていない場合は撥液性であり、エネルギーが照射された場合は対向する光触媒含有層中の光触媒の作用により親液性となるといった特性である。このような特性を表面変化型濡れ性変化層に付与する材料として、オルガノポリシロキサンを用いることが好ましいからである。

10

【0025】

上記請求項12に記載の発明においては、請求項13に記載するように、上記オルガノポリシロキサンが、フルオロアルキル基を含有するポリシロキサンであることが好ましい。このようにフルオロアルキル基を含有するものであれば、エネルギー照射部分と未照射部分との濡れ性の差を大きくすることが可能となるからである。

【0026】

上記請求項12または請求項13に記載の発明においては、請求項14に記載するように、上記オルガノポリシロキサンが、 $Y_nSiX_{(4-n)}$ （ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシ基またはハロゲンを示す。nは0～3までの整数である。）で示される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。このようなオルガノポリシロキサンを用いることにより、上述したような濡れ性の変化に対する特性を発揮することができるからである。

20

【0027】

上記請求項10から請求項14までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項15に記載するように、上記表面変化型濡れ性変化層が自己支持性を有していてもよい。これにより、市販の樹脂板等を用いて、濡れ性の変化したパターンを形成することが可能となり、製造効率やコストの面からも好ましいからである。

30

【0028】

上記請求項1から請求項9までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項16に記載するように、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板が、上記光触媒含有層中の光触媒の作用により、エネルギー照射された際に分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ上記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、上記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであってもよい。上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板が、上記分解除去型濡れ性変化層であることにより、上記反射光用層または上記着色層を、表面の凹凸および濡れ性の差の両方の特性を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

40

【0029】

上記請求項16に記載の発明においては、請求項17に記載するように、上記分解除去型濡れ性変化層が、自己組織化単分子膜、ラングミュアプロジェクト膜、もしくは交互吸着膜のいずれかであることが好ましい。上記分解除去型濡れ性変化層が、上記の膜であることにより、比較的高い強度を有する欠陥のない膜を容易に形成することが可能となるからである。

【0030】

上記請求項16または請求項17に記載の発明においては、請求項18に記載するように、上記分解除去型濡れ性変化層が分解除去されて露出した透明基材上の濡れ性が、表面張

50

力 40 mN/m の液体との接触角として 9° 以下であり、かつ上記分解除去型濡れ性変化層上において 10° 以上であることが好ましい。本発明においては、エネルギーが照射されていない部分である分解除去型濡れ性変化層が残存する領域を撥液性領域、エネルギーが照射された部分である透明基材が露出した領域を親液性領域である分解除去型濡れ性変化層であることが好ましく、上記撥液性領域および親液性領域の濡れ性が、上述したような範囲であることにより、親液性領域のみに、反射光用層形成物または着色層形成物を付着させることが可能となるからである。

【0031】

上記請求項 1 から請求項 18 までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項 19 に記載するように、上記反射光用層または上記反射光用凸部の膜厚を 1 とした場合に、上記着色層の膜厚が 1 ～ 5 の範囲内であることが好ましい。上記着色層の膜厚が、上記範囲内より薄い場合には、上記着色層全体の膜厚を一定に保つことが困難となることから好ましくない。また、上記カラーフィルタの膜厚が、上記範囲内より厚い場合には、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板上に形成されている上記着色層の膜厚が厚くなり、製造効率やコストの面から好ましくないからである。

【0032】

また、本発明は請求項 20 に記載するように、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、上記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、上記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

【0033】

本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、上記濡れ性変化層を有することにより、着色層を形成する際、着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化層上は撥液性であることから、着色層を形成する着色層形成物は付着せず、着色層パターン上のみに着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用層を有していても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。また、上記反射光用層と、その反射光用層を覆うように形成された着色層を有することにより、反射光用層上に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

【0034】

さらに、上記濡れ性変化層の濡れ性の差を利用して、上記反射光用層および着色層を高精細に形成することが可能となるのである。

【0035】

上記請求項 20 に記載の発明においては、請求項 21 に記載するように、上記濡れ性変化層が、透明基材上に形成されていてもよい。上記濡れ性変化層が自己支持性を有する場合には、上記透明基材上に形成される必要はないが、上記濡れ性変化層が自己支持性を有しない場合、または半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに強度が必要な場合等は、上記濡れ性変化層が、透明基材上に形成されていてもよい。

【0036】

上記請求項 20 または請求項 21 に記載の発明においては、請求項 22 に記載するように、上記濡れ性変化層が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層とすることができ。これにより、上記反射光用層または上記着色層を、表面変化型濡れ性変化層の表面の濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

【0037】

また、上記請求項 20 または請求項 21 に記載の発明においては、請求項 23 に記載する

ように、上記濡れ性変化層が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ上記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、上記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであってもよい。これにより、上記反射光用層または上記着色層を、凹凸および濡れ性の両方の特性の差を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

【0038】

また、本発明は請求項24に記載するように、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と上記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

10

【0039】

本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、上記濡れ性変化用基板を有することにより、着色層を形成する際、着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化用基板上は撥液性であることから、着色層を形成する着色層形成物は付着せず、着色層パターン上のみに着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用凸部を有していても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。また、上記反射光用凸部と、その反射光用凸部を覆うように形成された着色層を有することにより、反射光用凸部に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

20

【0040】

さらに、上記濡れ性変化用基板の濡れ性の差を利用して、着色層を高精細に形成することが可能となるのである。

【0041】

上記請求項24に記載の発明においては、請求項25に記載するように、上記濡れ性変化用基板が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層とすることができる。上記濡れ性変化用基板が、表面変化型濡れ性変化層であることにより、上記着色層を、表面変化型濡れ性変化層の濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

30

【0042】

上記請求項24に記載の発明においては、請求項26に記載するように、上記濡れ性変化用基板が、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ上記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、上記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであってもよい。上記濡れ性変化用基板が、上記分解除去型濡れ性変化層であることにより、上記着色層を、凹凸および濡れ性の両方の差を利用して、例えばインクジェット法等により容易に形成することが可能となるからである。

40

【0043】

上記請求項20から請求項26までのいずれかの請求項に記載の発明においては、請求項27に記載するように、上記反射光用層または上記反射光用凸部の膜厚を1とした場合に、上記着色層の膜厚が1～5の範囲内であることが好ましい。上記着色層の膜厚が、上記範囲内より薄い場合には、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板上に形成されている上記着色層を一定の膜厚に保つことが困難となることから好ましくない。また、上記カラーフィルタの膜厚が、上記範囲内より厚い場合には、上記濡れ性変化層または上記濡れ性変化用基板上に形成されている上記着色層の膜厚が厚くなり、製造効率やコストの面から好ましくないからである。

50

【0044】

また、本発明は請求項28に記載するように、請求項20から請求項27までのいずれかの請求項に記載の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置を提供する。本発明によれば上記記載の膜厚が均一であり、容易な工程で製造可能であり、また着色層の膜厚が薄い場合にも外光反射部分の膜厚と、バックライト透過部分の膜厚とが、均一になる半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを有することにより、透明電極が断線してしまう等の可能性が低く、ギャップが一定である高品質な半透過型液晶表示装置とすることが可能となるのである。

【0045】

【発明の実施の形態】

10

本発明は、半透過型液晶表示装置に用いられる半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法および半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに関するものである。以下、それぞれわけて説明する。

【0046】

A. 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法

本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する部材を用いる方法である。本発明においては、上記濡れ性が変化する部材を用いることにより、着色層を形成する際に、着色層が形成される着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化層上を撥液性領域、着色層パターンを親液性領域とすることが可能となり、撥液性領域には着色層形成物は付着せず、親液性領域である着色層パターン上のみに着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用層を有している場合であっても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。

20

【0047】

本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法は、二つの実施態様がある。以下、それぞれの実施態様にわけて説明する。

【0048】

1. 第一実施態様

まず、本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法における第一実施態様について説明する。本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法における第一実施態様は、

30

エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、上記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、上記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法であって、

上記濡れ性変化層と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、反射光用層パターンを形成する反射光用層パターン形成工程と、

40

上記反射光用層パターンに上記反射光用層を形成する反射光用層形成工程と、上記反射光用層が形成された上記濡れ性変化層と上記光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギーを照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、
上記反射光用層を覆うように、上記着色層パターンに沿って上記着色層を形成する着色層形成工程と

を有することを特徴とする方法である。

【0049】

本実施態様におけるカラーフィルタの製造方法は、上記反射光用層を形成することにより、この反射光用層上を覆うように形成される着色層の膜厚を調整することが可能となり、

50

半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

【0050】

本実施態様の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法としては、例えば図1に示すように、透明基材1上に形成された濡れ性変化層2と、基体3および基体3上に形成された光触媒含有層4を有する光触媒含有層側基板5とを、濡れ性変化層2と光触媒含有層4とが所定の間隙となるように配置した後、例えばフォトリソマスク6等を用いて、所定の方向からエネルギー7を照射し（図1（a））、濡れ性変化層2上の濡れ性がパターン状に変化した反射光用層パターン8を形成する（図1（b））反射光用層パターン形成工程を行う。

10

【0051】

次に、反射光用層パターン8上に、例えばインクジェット法等により、反射光用層9を形成する反射光用層形成工程を行う（図1（c））。上記反射光用層パターン8は、濡れ性変化層2の濡れ性が変化していることから、この濡れ性の差を利用して、高精細な反射光用層9を形成することが可能となるのである。

【0052】

次に、反射光用層9が形成された濡れ性変化層2と、上記光触媒含有層側基板5とを、上記と同様に濡れ性変化層2と、光触媒含有層4とが所定の間隙となるように配置した後、フォトリソマスク6等を用いてパターン状にエネルギー7を、反射光用層9の周囲に照射し（図1（d））、反射光用層9の周囲に濡れ性変化層2の濡れ性が変化した着色層パターン10を形成する着色層パターン形成工程を行う（図1（e））。

20

【0053】

最後に、着色層パターン10上に、例えばインクジェット法等により、着色層11を形成する着色層形成工程を行う（図1（f））。上記着色層10の濡れ性が変化していることから、この濡れ性の差を利用して、高精細に着色層11を形成することが可能となるのである。またこの際、エネルギー照射されていない濡れ性変化層2には、例えばインクジェット法等により着色層11を形成する着色層形成物等を塗布した際に、着色層形成物等が付着しない。これにより、着色層形成物は、着色層パターン10上にのみ留められ、例えば反射光用層9上の着色層11が盛り上がる等がなく、着色層11の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。

30

【0054】

以下、上述した半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の各工程について説明する。

【0055】

（1）反射光用層パターン形成工程

まず、本実施態様における反射光用層パターン形成工程について説明する。本実施態様における反射光用層パターン形成工程は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する濡れ性変化層と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が200μm以下となるように間隙をおいて配置した後、パターン状にエネルギーを照射し、反射光用層パターンを形成する工程である。

40

【0056】

本工程により、上記濡れ性変化層の濡れ性をパターン状に変化させ、後述する反射光用層形成工程において、反射光用層の形成を容易に高精細に行うことを可能とするのである。以下、本工程の各構成について説明する。

【0057】

（濡れ性変化層）

まず、本実施態様に用いられる濡れ性変化層について説明する。本実施態様に用いられる濡れ性変化層は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層であり、後述する反射光用層および着色層を形成することが可

50

能な層であれば、特に限定されるものではない。本実施態様においては、上記濡れ性変化層の中でも、濡れ性変化層表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層、またはエネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつその分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、その分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なる分解除去型濡れ性変化層であることが好ましい。以下、これらの表面変化型濡れ性変化層および分解除去型濡れ性変化層について説明する。

【0058】

a. 表面変化型濡れ性変化層

まず、本実施態様に用いられる表面変化型濡れ性変化層について説明する。本実施態様に用いられる表面変化型濡れ性変化層は、エネルギーの照射に伴う光触媒の作用により、その表面変化型濡れ性変化層の表面における液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層である。

10

【0059】

このように、エネルギー照射により表面の液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層とすることにより、エネルギーが照射された部分を親液性領域とし、エネルギーが照射されていない部分を撥液性領域とすることが可能となり、この濡れ性の差を利用して、後述する反射光用層または着色層を容易に形成することが可能となるのである。

【0060】

ここで、親液性領域とは、液体との接触角が小さい領域であり、後述する反射光用層または着色層を形成する反射光用層形成物または着色層形成物に対する濡れ性の良好な領域をいうこととする。また、撥液性領域とは、液体との接触角が大きい領域であり、反射光用層形成物または着色層形成物に対する濡れ性が悪い領域をいうこととする。

20

【0061】

上記表面変化型濡れ性変化層は、エネルギー照射していない部分、すなわち撥液性領域においては、 40 mN/m の液体との接触角が 10° 以上、好ましくは表面張力 30 mN/m の液体との接触角が 10° 以上、特に表面張力 20 mN/m の液体との接触角が 10° 以上であることが好ましい。これは、エネルギー照射していない部分は、本実施態様においては撥液性が要求される部分であることから、液体との接触角が小さい場合は、撥液性が十分でなく、反射光用層または着色層を形成しない領域にまで反射光用層形成物または着色層形成物が付着する可能性が生じるため好ましくないからである。

30

【0062】

また、上記表面変化型濡れ性変化層は、エネルギー照射すると液体との接触角が低下して、表面張力 40 mN/m の液体との接触角が 9° 以下、好ましくは表面張力 50 mN/m の液体との接触角が 10° 以下、特に表面張力 60 mN/m の液体との接触角が 10° 以下となるような層であることが好ましい。エネルギー照射された部分、すなわち親液性領域における液体との接触角が高い場合は、後述する反射光用層形成物または着色層形成物の塗布に際して、親液性領域においても反射光用層形成物または着色層形成物をはじいてしまう可能性があり、親液性領域上に反射光用層または着色層をパターンニングすることが難しくなる可能性があるからである。

40

【0063】

なお、ここでの液体との接触角は、種々の表面張力を有する液体との接触角を接触角測定器（協和界面科学（株）製C A-Z型）を用いて測定（マイクロシリンジから液滴を滴下して30秒後）し、その結果から、もしくはその結果をグラフにして得たものである。また、この測定に際して、種々の表面張力を有する液体としては、純正化学株式会社製のぬれ指数標準液を用いた。

【0064】

また、本実施態様において上述したような表面変化型濡れ性変化層を用いた場合、この表面変化型濡れ性変化層中にフッ素が含有され、さらにこの表面変化型濡れ性変化層表面の

50

フッ素含有量が、表面変化型濡れ性変化層に対しエネルギーを照射した際に、上記光触媒の作用によりエネルギー照射前に比較して低下するように上記表面変化型濡れ性変化層が形成されていてもよい。

【0065】

このような特徴を有する表面変化型濡れ性変化層であれば、エネルギーをパターン照射することにより、容易にフッ素の含有量の少ない部分からなるパターンを形成することができる。ここで、フッ素は極めて低い表面エネルギーを有するものであり、このためフッ素を多く含有する物質の表面は、臨界表面張力がより小さくなる。したがって、フッ素の含有量の多い部分の表面の臨界表面張力に比較してフッ素の含有量の少ない部分の臨界表面張力は大きくなる。これはすなわち、フッ素含有量の少ない部分はフッ素含有量の多い部分に比較して親液性領域となっていることを意味する。よって、周囲の表面に比較してフッ素含有量の少ない部分からなるパターンを形成することは、撥液性領域内に親液性領域のパターンを形成することとなる。

10

【0066】

したがって、このような表面変化型濡れ性変化層を用いた場合は、エネルギーをパターン照射することにより、撥液性領域内に親液性領域のパターンを容易に形成することができるので、この親液性領域のみに反射光用層形成物または着色層形成物を付着させ、反射光用層または着色層を形成することが容易に可能となり、低コストで高精細な半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを形成することができる。

20

【0067】

上述したような、フッ素を含む表面変化型濡れ性変化層中に含まれるフッ素の含有量としては、エネルギーが照射されて形成されたフッ素含有量が低い親液性領域におけるフッ素含有量が、エネルギー照射されていない部分のフッ素含有量を100とした場合に10以下、好ましくは5以下、特に好ましくは1以下であることが好ましい。

【0068】

このような範囲内とすることにより、エネルギー照射部分と未照射部分との濡れ性に大きな違いを生じさせることができる。したがって、このような表面変化型濡れ性変化層に反射光用層または着色層を形成することにより、フッ素含有量が低下した親液性領域のみに正確に反射光用層または着色層を形成することが可能となり、精度良く半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを得ることができるからである。なお、この低下率は重量を基準としたものである。

30

【0069】

このような表面変化型濡れ性変化層中のフッ素含有量の測定は、一般的に行われている種々の方法を用いることが可能であり、例えばX線光電子分光法(X-ray Photoelectron Spectroscopy, ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis))とも称される。)や、蛍光X線分析法、質量分析法等の定量的に表面のフッ素の量を測定できる方法であれば特に限定されるものではない。

【0070】

このような表面変化型濡れ性変化層に用いられる材料としては、上述した表面変化型濡れ性変化層の特性、すなわちエネルギー照射により対向する光触媒含有層中の光触媒により濡れ性が変化する材料で、かつ光触媒の作用により劣化、分解しにくい主鎖を有するものであれば特に限定されるものではなく、具体的にはオルガノポリシロキサン等を挙げることができる。本実施態様においては、中でも上記オルガノポリシロキサンが、フルオロアルキル基を含有するオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

40

【0071】

このようなオルガノポリシロキサンとしては、例えば、(1)ゾルゲル反応等によりクロロまたはアルコキシシラン等を加水分解、重縮合して大きな強度を発揮するオルガノポリシロキサン、(2)撥水性や撥油性に優れた反応性シリコーンを架橋したオルガノポリシロキサン等のオルガノポリシロキサンを挙げることができる。

50

【0072】

上記の(1)の場合、一般式：



(ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシル基、アセチル基またはハロゲンを示す。nは0～3までの整数である。)

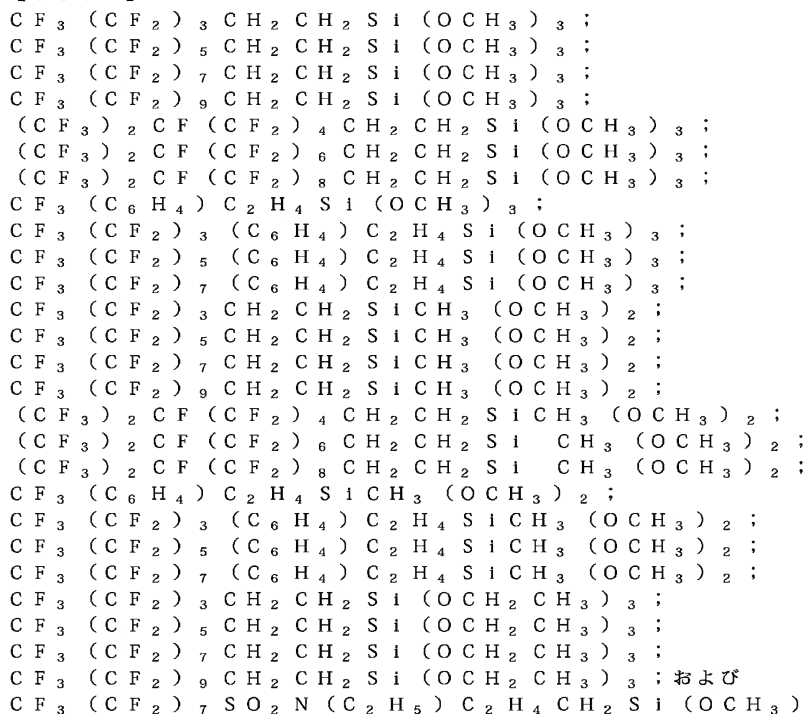
で示される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。なお、ここでYで示される基の炭素数は1～20の範囲内であることが好ましく、また、Xで示されるアルコキシ基は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基であることが好ましい。

10

【0073】

また、特にフルオロアルキル基を含有するオルガノポリシロキサンが好ましく用いることができ、具体的には、下記のフルオロアルキルシランの1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物が挙げられ、一般にフッ素系シランカップリング剤として知られたものを使用することができる。

【0074】



20

30

40

【0075】

上記のようなフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンをバインダとして用いることにより、表面変化型濡れ性変化層のエネルギー未照射部の撥液性が大きく向上し、反射光用層形成物または着色層形成物を全面塗布した場合に、この反射光用層形成物または着色層形成物の付着を妨げることが可能となり、エネルギー照射部である親液性領域のみに反射光用層形成物または着色層形成物を付着させることが可能となる。

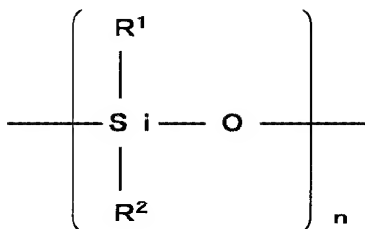
【0076】

50

また、上記の(2)の反応性シリコンとしては、下記一般式で表される骨格をもつ化合物を挙げることができる。

【0077】

【化1】



10

【0078】

ただし、 n は2以上の整数であり、 R^1 、 R^2 はそれぞれ炭素数1~10の置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アリールあるいはシアノアルキル基であり、モル比で全体の40%以下がビニル、フェニル、ハロゲン化フェニルである。また、 R^1 、 R^2 がメチル基のものが表面エネルギーが最も小さくなるので好ましく、モル比でメチル基が60%以上であることが好ましい。また、鎖末端もしくは側鎖には、分子鎖中に少なくとも1個以上の水酸基等の反応性基を有する。

20

【0079】

また、上記のオルガノポリシロキサンとともに、ジメチルポリシロキサンのような架橋反応をしない安定なオルガノシリコン化合物を混合してもよい。

【0080】

本実施態様においては、このようにオルガノポリシロキサン等の種々の材料を表面変化型濡れ性変化層に用いることができるのであるが、上述したように、表面変化型濡れ性変化層にフッ素を含有させることが、濡れ性のパターン形成に効果的である。したがって、光触媒的作用により劣化・分解しにくい材料にフッ素を含有させる、具体的にはオルガノポリシロキサン材料にフッ素を含有させて表面変化型濡れ性変化層とすることが好ましいといえる。

30

【0081】

本実施態様における表面変化型濡れ性変化層には、さらに界面活性剤を含有させることができる。具体的には、日光ケミカルズ(株)製NICKOL BL、BC、BO、BBの各シリーズ等の炭化水素系、デュボン社製ZONYL FSN、FSO、旭硝子(株)製サーフロンS-141、145、大日本インキ化学工業(株)製メガファックF-141、144、ネオス(株)製フタージェントF-200、F251、ダイキン工業(株)製ユニダインDS-401、402、スリーエム(株)製フロラードFC-170、176等のフッ素系あるいはシリコン系の非イオン界面活性剤を挙げることができ、また、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、両性界面活性剤を用いることもできる。

40

【0082】

また、表面変化型濡れ性変化層には上記の界面活性剤の他にも、ポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアリルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリブチレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリブタジエン、ポリベンゾイミダゾール、ポリアクリルニトリル、エビクロルヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソプレン等のオリゴマー、ポリマー等を含有

50

させることができる。

【0083】

このような表面変化型濡れ性変化層は、上述した成分を必要に応じて他の添加剤とともに溶剤中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を透明基材上に塗布することにより形成することができる。使用する溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤が好ましい。塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ブレードコート等の公知の塗布方法により行うことができる。また、紫外線硬化型の成分を含有している場合、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより表面変化型濡れ性変化層を形成することができる。

【0084】

また、本実施態様に用いられる表面変化型濡れ性変化層は、表面の濡れ性が光触媒の作用により変化し得る材料で形成されたものであれば、自己支持性を有する材料であってもよく、また自己支持性を有さない材料であってもよい。なお、本実施態様でいう自己支持性を有するとは、他の支持材無しで有形な状態で存在し得ることをいうこととする。

【0085】

表面変化型濡れ性変化層が自己支持性を有する材料である場合には、例えば表面変化型濡れ性変化層となり得る材料からなる市販の樹脂製フィルムを用いることが可能であり、コスト面で有利であるといえる。このような材料としては、上述した材料を製膜したものが自己支持性を有するのであれば、これを用いることも可能であるが、例えば、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリビニルフロライド、アセタール樹脂、ナイロン、ABS、PTFE、メタクリル樹脂、フェノール樹脂、ポリ弗化ビニリデン、ポリオキシメチレン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、シリコン等を挙げることができる。

【0086】

本実施態様においては、自己支持性のない表面変化型濡れ性変化層であることが好ましい。上述した特性が大幅に変化する材料で形成される表面変化型濡れ性変化層は、通常自己支持性のある材料が少ないからである。

【0087】

本実施態様において上述した成分の表面変化型濡れ性変化層を用いることにより、光触媒含有層中の光触媒の作用により、上記成分の一部である有機基の酸化、分解等の作用を用いて、エネルギー照射部の濡れ性を変化させて親液性とし、エネルギー未照射部との濡れ性に大きな差を生じさせることができる。よって、後述する反射光用層形成物または着色層形成物を塗布した場合においても、比較的容易にエネルギー照射部である親液性領域内のみに反射光用層形成物または着色層形成物を付着させることが可能であり、高精細な半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを低コストで製造することが可能となる。

【0088】

なお、本実施態様に用いられる表面変化型濡れ性変化層は、上述したように光触媒の作用により濡れ性の変化する層であれば特に限定されるものではないが、特に、光触媒を含まない層であることが好ましい。このように表面変化型濡れ性変化層内に光触媒が含まなければ、その後半透過型液晶表示装置用カラーフィルタとして用いた場合に、経時的に影響を受ける心配をする必要がなく、長期間に渡り問題なく使用することが可能だからである。

【0089】

b. 分解除去型濡れ性変化層

次に、本実施態様に用いられる分解除去型濡れ性変化層について説明する。本実施態様に用いられる分解除去型濡れ性変化層は、エネルギー照射された際に分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつ上記分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、上記分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものである。このように、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解され、また上記分解除去型濡れ性変化層の液体に対する接触角と、その分解除去されて露出し

10

20

30

40

50

た透明基材に対する液体の接触角とが異なることにより、表面の凹凸および濡れ性の差の両方の特性を活かして、後述する工程において、例えばインクジェット法等により、反射光用層および着色層の形成を行うことが可能となるのである。

【0090】

また、本実施態様における分解除去型濡れ性変化層については、上述した中でも、分解除去型濡れ性変化層が分解除去されて露出した透明基材の液体との接触角と比較して、分解除去型濡れ性変化層の液体との接触角が高いことが好ましい。これにより、透明基材が露出した領域を親液性領域、分解除去型濡れ性変化層が残存する領域を撥液性領域とすることが可能となるからである。

【0091】

ここで、親液性領域とは、液体との接触角が小さい領域であり、後述する反射光用層形成物または着色層形成物に対する濡れ性の良好な領域をいうこととする。また、撥液性領域とは、液体との接触角が大きい領域であり、反射光用層形成物または着色層形成物に対する濡れ性が悪い領域をいうこととする。

【0092】

上記分解除去型濡れ性変化層、すなわち撥液性領域においては、 40 mN/m の液体との接触角が、 10° 以上、好ましくは表面張力 30 mN/m の液体との接触角が 10° 以上、特に表面張力 20 mN/m の液体との接触角が 10° 以上であることが好ましい。これは、分解除去型濡れ性変化層が、本実施態様においては撥液性が要求される部分であることから、液体との接触角が小さい場合は、撥液性が十分でなく、反射光用層または着色層を形成しない領域にまで反射光用層形成物または着色層形成物が付着する可能性が生じるため好ましくないからである。

【0093】

また、上記分解除去型濡れ性変化層が、エネルギー照射により分解除去されて露出した透明基材は、表面張力 40 mN/m の液体との接触角が 9° 以下、好ましくは表面張力 50 mN/m の液体との接触角が 10° 以下、特に表面張力 60 mN/m の液体との接触角が 10° 以下となるような層であることが好ましい。本実施態様においては透明基材が、親液性が要求される部分であることから、後述する反射光用層形成物または着色層形成物の形成に際して、親液性領域においても反射光用層形成物または着色層形成物をはじいてしまう可能性があり、親液性領域上に反射光用層形成物または着色層形成物をパターンニングすることが難しくなる可能性があるからである。ここで、液体との接触角は、上述した方法により測定した値である。

【0094】

この場合、透明基材は表面を親液性となるように、表面処理したものであってもよい。材料の表面を親液性となるように表面処理した例としては、アルゴンや水などを利用したプラズマ処理による親液性表面処理が挙げられ、透明基材上に形成する親液性の層としては、例えばテトラエトキシシランのゾルゲル法によるシリカ膜等を挙げることができる。

【0095】

上記のような分解除去型濡れ性変化層に用いることができる膜としては、具体的にはフッ素系や炭化水素系の撥液性を有する樹脂等による膜を挙げることができる。これらのフッ素系や炭化水素系の樹脂は、撥液性を有するものであれば、特に限定されるものではなく、これらの樹脂を溶媒に溶解させ、例としてスピニング法等の一般的な成膜方法により形成することが可能である。

【0096】

また、本実施態様においては、機能性薄膜、すなわち、自己組織化単分子膜、ラングミュアブロッケット膜、および交互吸着膜等を用いることにより、欠陥のない膜を形成することが可能であることから、このような成膜方法を用いることがより好ましいといえる。

【0097】

ここで、本実施態様に用いられる自己組織化単分子膜、ラングミュアブロッケット膜、お

10

20

30

40

50

および交互吸着膜について具体的に説明する。

【0098】

▲1▼自己組織化単分子膜

自己組織化単分子膜 (Self-Assembled Monolayer) の公式な定義の存在を発明者らは知らないが、一般的に自己組織化膜として認識されているものの解説文としては、例えば Abraham Ulman による総説 “Formation and Structure of Self-Assembled Monolayers”, Chemical Review, 96, 1533-1554 (1996) が優れている。本総説を参考にすれば、自己組織化単分子膜とは、適当な分子が適当な基板表面に吸着・結合 (自己組織化) した結果生じた単分子層のことと言える。自己組織化膜形成能のある材料としては、例えば、脂肪酸などの界面活性剤分子、アルキルトリクロシラン類やアルキルアルコキシド類などの有機ケイ素分子、アルカンチオール類などの有機イオウ分子、アルキルフォスフェート類などの有機リン酸分子などが挙げられる。分子構造の一般的な共通性は、比較的長いアルキル鎖を有し、片方の分子末端に基板表面と相互作用する官能基が存在することである。アルキル鎖の部分は分子同士が2次元的にパッキングする際の分子間力の源である。もっとも、ここに示した例は最も単純な構造であり、分子のもう一方の末端にアミノ基やカルボキシル基などの官能基を有するもの、アルキレン鎖の部分がオキシエチレン鎖のもの、フルオロカーボン鎖のもの、これらが複合したタイプの鎖のものなど様々な分子から成る自己組織化単分子膜が報告されている。また、複数の分子種から成る複合タイプの自己組織化単分子膜もある。また、最近では、デンドリマーに代表されるような粒子状で複数の官能基 (官能基が一つの場合もある) を有する高分子や直鎖状 (分岐構造のある場合もある) の高分子が一層基板表面に形成されたもの (後者はポリマーブラシと総称される) も自己組織化単分子膜と考えられる場合もあるようである。本実施態様は、これらも自己組織化単分子膜に含める。

10

20

【0099】

▲2▼ラングミュアプロジェクト膜

本実施態様に用いられるラングミュアプロジェクト膜 (Langmuir-Blodgett Film) は、基板上に形成されてしまえば形態上は上述した自己組織化単分子膜との大きな相違はない。ラングミュアプロジェクト膜の特徴はその形成方法とそれに起因する高度な2次元分子パッキング性 (高配向性、高秩序性) にあると言える。すなわち、一般にラングミュアプロジェクト膜形成分子は気液界面上に先ず展開され、その展開膜がトラフによって凝縮されて高度にパッキングした凝縮膜に変化する。実際は、これを適当な基板に移しとして用いる。ここに概略を示した手法により単分子膜から任意の分子層の多層膜まで形成することが可能である。また、低分子のみならず、高分子、コロイド粒子なども膜材料とすることができる。様々な材料を適用した最近の事例に関しては宮下徳治らの総説 “ソフト系ナノデバイス創製のナノテクノロジーへの展望” 高分子 50巻 9月号 644-647 (2001) に詳しく述べられている。

30

【0100】

▲3▼交互吸着膜

交互吸着膜 (Layer-by-Layer Self-Assembled Film) は、一般的には、最低2個の正または負の電荷を有する官能基を有する材料を逐次的に基板上に吸着・結合させて積層することにより形成される膜である。多数の官能基を有する材料の方が膜の強度や耐久性が増すなど利点が多いので、最近ではイオン性高分子 (高分子電解質) を材料として用いることが多い。また、タンパク質や金属や酸化物などの表面電荷を有する粒子、いわゆる “コロイド粒子” も膜形成物質として多用される。さらに最近では、水素結合、配位結合、疎水性相互作用などのイオン結合よりも弱い相互作用を積極的に利用した膜も報告されている。比較的最近の交互吸着膜の事例については、静電的相互作用を駆動力にした材料系に少々偏っているが Paula T. Hammond による総説 “Recent Explorations in Electrostatic Multilayer Thin Film Assembly” Current 50

40

50

Opinion in Colloid & Interface Science, 4, 430-442 (2000) に詳しい。交互吸着膜は、最も単純なプロセスを例として説明すれば、正（負）電荷を有する材料の吸着－洗浄－負（正）電荷を有する材料の吸着－洗浄のサイクルを所定の回数繰り返すことにより形成される膜である。ラングミュア－プロジェクト膜のように展開－凝縮－移し取りの操作は全く必要ない。また、これら製法の違いより明らかなように、交互吸着膜はラングミュア－プロジェクト膜のような２次元的な高配向性・高秩序性は一般に有さない。しかし、交互吸着膜及びその作製法は、欠陥のない緻密な膜を容易に形成できること、微細な凹凸面やチューブ内面や球面などにも均一に成膜できることなど、従来の成膜法にない利点を数多く有している。

10

【0101】

また、分解除去型濡れ性変化層の膜厚としては、後述する照射されるエネルギーにより分解除去される程度の膜厚であれば特に限定されるものではない。具体的な膜厚としては、照射されるエネルギーの種類や分解除去型濡れ性変化層の材料等により大きく異なるものではあるが、一般的には、 $0.001\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ の範囲内、特に $0.01\mu\text{m} \sim 0.1\mu\text{m}$ の範囲内とすることが好ましい。

【0102】

c. 透明基材

次に、本実施態様においては、上記濡れ性変化層は透明基材上に形成されていてもよく、この場合に用いられる透明基材について説明する。本実施態様においては、例えば上述した濡れ性変化層が自己支持性のない場合や、分解除去型濡れ性変化層である場合等に透明基材が用いられ、例として図1(a)に示すように、透明基材1上に濡れ性変化層2が設けられる。

20

【0103】

このような透明基材としては、最終的に得られる半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに応じて適宜選択されるものであり、この透明基材としては、従来よりカラーフィルタに用いられているものであれば特に限定されるものではないが、例えば石英ガラス、パイレックス（登録商標）、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製7059ガラスは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶表示装置用のカラーフィルタに適している。本実施態様において、透明基材は通常透明なものを用いるが、反射性の透明基材や白色に着色した透明基材でも用いることは可能である。また、透明基材は、必要に応じてアルカリ溶出防止用やガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものを用いてもよい。

30

【0104】

d. その他

また、本実施態様において、上記濡れ性変化層上または上記透明基材上に、必要に応じて遮光部（ブラックマトリックス）が形成されたものであってもよい。この遮光部の形成方法や種類等は特に限定されるものではなく、例えばスパッタリング法、真空蒸着法等により、厚み $1000 \sim 2000\text{\AA}$ 程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターンングすることにより形成する方法等を挙げることができる。

40

【0105】

また、上記遮光部としては、樹脂バインダ中にカーボン微粒子、金属酸化物、無機顔料、有機顔料等の遮光性粒子を含有させた層であってもよく、本実施態様においては、樹脂性遮光部であってもよい。このような樹脂性遮光部の厚みとしては、 $0.5 \sim 10\mu\text{m}$ の範囲内で設定することができ、一般的に金属薄膜を用いた場合より、厚さを高くすることが可能である。

【0106】

また、用いられる樹脂バインダとしては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂

50

、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ゼラチン、カゼイン、セルロース等の樹脂を1種または2種以上混合したものや、感光性樹脂、さらにはO/Wエマルジョン型の樹脂組成物、例えば、反応性シリコンをエマルジョン化したもの等を用いることができる。このような樹脂性遮光部のパターンニングの方法は、フォトリソ法、印刷法等一般的に用いられている方法を用いることができる。

【0107】

本実施態様においては、樹脂性遮光部が、湿式法により容易に形成することができることから好ましいといえる。

【0108】

(光触媒含有層側基板)

次に、本実施態様に用いられる光触媒含有層側基板について説明する。本実施態様に用いられる光触媒含有層側基板は、少なくとも光触媒含有層と基体とを有するものであり、通常は基体上に所定の方法で形成された薄膜状の光触媒含有層が形成されてなるものである。また、この光触媒含有層側基板には、パターン状に形成された光触媒含有層側遮光部やプライマー層が形成されたものも用いることができる。以下、この光触媒含有層側基板の各構成について説明する。

【0109】

a. 光触媒含有層

本実施態様に用いられる光触媒含有層は、光触媒含有層中の光触媒が、濡れ性変化層の濡れ性を变化させるような構成であれば、特に限定されるものではなく、光触媒とバインダとから構成されているものであってもよいし、光触媒単体で製膜されたものであってもよい。また、その表面の特性は、特に親液性であっても撥液性であってもよい。

【0110】

本実施態様において用いられる光触媒含有層は、例えば上記図1(a)等に示すように、基体3上に全面に形成されたものであってもよいが、例えば図2に示すように、基体3上に光触媒含有層4がパターン状に形成されたものであってもよい。

【0111】

このように光触媒含有層をパターン状に形成することにより、後述する反射光用層パターンの項において説明するように、光触媒含有層を濡れ性変化層にエネルギーを照射する際に、フォトリソ法等を用いるパターン照射をする必要がなく、全面に照射することにより、濡れ性変化層上に特性変化領域と特性未変化領域とからなる反射光用層パターンを形成することができる。

【0112】

この光触媒処理層のパターンニング方法は、特に限定されるものではないが、例えばフォトリソグラフィ法等により行うことが可能である。

【0113】

また、光触媒含有層と濡れ性変化層とを例えば密着させてエネルギー照射を行う場合には、実際に光触媒含有層の形成された部分のみの特性が変化するのである。エネルギーの照射方向は上記光触媒含有層と濡れ性変化層とが対向する部分にエネルギーが照射されるものであれば、いかなる方向から照射されてもよく、さらには、照射されるエネルギーも特に平行光等の平行なものに限定されないという利点を有するものとなる。

【0114】

このような光触媒含有層における、後述するような二酸化チタンに代表される光触媒の作用機構は、必ずしも明確なものではないが、光の照射によって生成したキャリアが、近傍の化合物との直接反応、あるいは、酸素、水の存在下で生じた活性酸素種によって、有機物の化学構造に変化を及ぼすものと考えられている。本実施態様においては、このキャリアが光触媒含有層上で濡れ性変化層中の化合物に作用を及ぼすものであると思われる。

【0115】

本実施態様で使用する光触媒としては、光半導体として知られる例えば二酸化チタン(TiO_2)、酸化亜鉛(ZnO)、酸化スズ(SnO_2)、チタン酸ストロンチウム(Sr

10

20

30

40

50

TiO_3 ）、酸化タングステン (WO_3)、酸化ビスマス (Bi_2O_3)、および酸化鉄 (Fe_2O_3) を挙げることができ、これらから選択して1種または2種以上を混合して用いることができる。

【0116】

本実施態様においては、特に二酸化チタンが、バンドギャップエネルギーが高く、化学的に安定で毒性もなく、入手も容易であることから好適に使用される。二酸化チタンには、アナターゼ型とルチル型があり本実施態様ではいずれも使用することができるが、アナターゼ型の二酸化チタンが好ましい。アナターゼ型二酸化チタンは励起波長が380nm以下にある。

【0117】

このようなアナターゼ型二酸化チタンとしては、例えば、塩酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（石原産業（株）製STS-02（平均粒径7nm）、石原産業（株）製ST-K01）、硝酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（日産化学（株）製TA-15（平均粒径12nm））等を挙げることができる。

【0118】

光触媒の粒径は小さいほど光触媒反応が効果的に起こるので好ましく、平均粒径が50nm以下が好ましく、20nm以下の光触媒を使用するのが特に好ましい。

【0119】

本実施態様における光触媒含有層は、上述したように光触媒単独で形成されたものであってもよく、またバインダと混合して形成されたものであってもよい。光触媒のみからなる光触媒含有層の場合は、濡れ性変化層上の濡れ性の変化に対する効率が向上し、処理時間の短縮化等のコスト面で有利である。一方、光触媒とバインダとからなる光触媒含有層の場合は、光触媒含有層の形成が容易であるという利点を有する。

【0120】

光触媒のみからなる光触媒含有層の形成方法としては、例えば、スパッタリング法、CVD法、真空蒸着法等の真空製膜法を用いる方法を挙げることができる。真空製膜法により光触媒含有層を形成することにより、均一な膜でかつ光触媒のみを含有する光触媒含有層とすることが可能であり、これにより濡れ性変化層上の濡れ性を均一に変化させることが可能であり、かつ光触媒のみからなることから、バインダを用いる場合と比較して効率的に濡れ性変化層上の濡れ性を変化させることが可能となる。

【0121】

また、光触媒のみからなる光触媒含有層の他の形成方法としては、例えば光触媒が二酸化チタンの場合は、基体上に無定形チタニアを形成し、次いで焼成により結晶性チタニアに相変化させる方法等が挙げられる。ここで用いられる無定形チタニアとしては、例えば四塩化チタン、硫酸チタン等のチタンの無機塩の加水分解、脱水縮合、テトラエトキシチタン、テトライソプロポキシチタン、テトラ-n-プロポキシチタン、テトラブトキシチタン、テトラメトキシチタン等の有機チタン化合物を酸存在下において加水分解、脱水縮合によって得ることができ、400℃～500℃における焼成によってアナターゼ型チタニアに変性し、600℃～700℃の焼成によってルチル型チタニアに変性することができる。

【0122】

また、バインダを用いる場合は、バインダの主骨格が上記の光触媒の光励起により分解されないような高い結合エネルギーを有するものが好ましく、例えば上述した濡れ性変化層の表面変化型濡れ性変化層の欄で説明したオルガノポリシロキサン等を挙げることができる。

【0123】

このようにオルガノポリシロキサンをバインダとして用いた場合は、上記光触媒含有層は、光触媒とバインダであるオルガノポリシロキサンとを必要に応じて他の添加剤とともに溶剤中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を基体上に塗布することにより形成することができる。使用する溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の

10

20

30

40

50

有機溶剤が好ましい。塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート等の公知の塗布方法により行うことができる。バインダとして紫外線硬化型の成分を含有している場合、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより光触媒含有層を形成することかできる。

【0124】

また、バインダとして無定形シリカ前駆体を用いることができる。この無定形シリカ前駆体は、一般式 SiX_4 で表され、X はハロゲン、メトキシ基、エトキシ基、またはアセチル基等であるケイ素化合物、それらの加水分解物であるシラノール、または平均分子量 3000 以下のポリシロキサンが好ましい。

【0125】

具体的には、テトラエトキシシラン、テトライソプロポキシシラン、テトラ-n-プロポキシシラン、テトラブトキシシラン、テトラメトキシシラン等が挙げられる。また、この場合には、無定形シリカの前駆体と光触媒の粒子とを非水性溶媒中に均一に分散させ、基体上に空気中の水分により加水分解させてシラノールを形成させた後、常温で脱水縮重合することにより光触媒含有層を形成できる。シラノールの脱水縮重合を 100℃ 以上で行えば、シラノールの重合度が増し、膜表面の強度を向上できる。また、これらの結着剤は、単独あるいは 2 種以上を混合して用いることができる。

【0126】

バインダを用いた場合の光触媒含有層中の光触媒の含有量は、5～60 重量%、好ましくは 20～40 重量% の範囲で設定することができる。また、光触媒含有層の厚みは、0.05～10 μm の範囲内が好ましい。

【0127】

また、光触媒含有層には上記の光触媒、バインダの他に、界面活性剤を含有させることができる。具体的には、日光ケミカルズ(株)製 NIKKOL BL、BC、BO、BB の各シリーズ等の炭化水素系、デュポン社製 ZONYL FSN、FSO、旭硝子(株)製サーフロン S-141、145、大日本インキ化学工業(株)製メガファック F-141、144、ネオス(株)製フタージェント F-200、F251、ダイキン工業(株)製ユニダイン DS-401、402、スリーエム(株)製フロラード FC-170、176 等のフッ素系あるいはシリコン系の非イオン界面活性剤を挙げることができ、また、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、両性界面活性剤を用いることもできる。

【0128】

さらに、光触媒含有層には上記の界面活性剤の他にも、ポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアリルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリブタジエン、ポリベンズイミダゾール、ポリアクリルニトリル、エビクロロヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソプレン等のオリゴマー、ポリマー等を含有させることができる。

【0129】

b. 基体

本実施態様においては、例えば図 1 に示すように、光触媒含有層側基板 5 は、少なくとも基体 3 とこの基体 3 上に形成された光触媒含有層 4 とを有するものである。

【0130】

この際、用いられる基体を構成する材料は、後述する反射光用層パターンの形成の項におけるエネルギーの照射方向等により適宜選択される。

【0131】

後述するように光触媒含有層側基板に光触媒含有層側遮光部を予め所定のパターンで形成しておき、この光触媒含有層側遮光部を用いて反射光用層パターンを形成する場合においては、光触媒含有層側基板側からエネルギーを照射する必要がある。このような場合、基

10

20

30

40

50

体は透明性を有するものであることが必要となる。

【0132】

一方、半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの濡れ性変化層の構造によっては、濡れ性変化層側にフォトマスクを配置してエネルギーを照射することも可能である。また、上述したように、半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ内に遮光部（ブラックマトリックス）が形成されている等、その半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの種類によっては、濡れ性変化層側からエネルギーを照射する必要がある。このような場合においては、基体の透明性は特に必要とされない。

【0133】

また本実施態様に用いられる基体は、可撓性を有するもの、例えば樹脂製フィルム等であってもよいし、可撓性を有さないもの、例えばガラス基板等であってもよい。これは、後述する反射光用層パターンの形成の項におけるエネルギー照射方法により適宜選択されるものである。

【0134】

このように、本実施態様における光触媒含有層側基板に用いられる基体は特にその材料を限定されるものではないが、本実施態様においては、この光触媒含有層側基板は、繰り返し用いられるものであることから、所定の強度を有し、かつその表面が光触媒含有層との密着性が良好である材料が好適に用いられる。

【0135】

具体的には、ガラス、セラミック、金属、プラスチック等を挙げることができる。

【0136】

なお、基体表面と光触媒含有層との密着性を向上させるために、基体上にアンカー層を形成するようにしてもよい。このようなアンカー層としては、例えば、シラン系、チタン系のカップリング剤等を挙げることができる。

【0137】

c. 光触媒含有層側遮光部

本実施態様に用いられる光触媒含有層側基板には、パターン状に形成された光触媒含有層側遮光部が形成されたものを用いても良い。このように光触媒含有層側遮光部を有する光触媒含有層側基板を用いることにより、エネルギー照射に際して、フォトマスクを用いたり、レーザ光による描画照射を行う必要がない。したがって、光触媒含有層側基板とフォトマスクとの位置合わせが不要であることから、簡便な工程とすることが可能であり、また描画照射に必要な高価な装置も不必要であることから、コスト的に有利となるという利点を有する。

【0138】

このような光触媒含有層側遮光部を有する光触媒含有層側基板は、光触媒含有層側遮光部の形成位置により、下記の二つの態様とすることができる。

【0139】

一つが、例えば図3に示すように、基体3上に光触媒含有層側遮光部12を形成し、この光触媒含有層側遮光部12上に光触媒含有層4を形成して、光触媒含有層側基板とする態様である。もう一つは、例えば図4に示すように、基体3上に光触媒含有層4を形成し、その上に光触媒含有層側遮光部12を形成して光触媒含有層側基板とする態様である。

【0140】

いずれの態様においても、フォトマスクを用いる場合と比較すると、光触媒含有層側遮光部が、上記光触媒含有層と濡れ性変化層との配置部分の近傍に配置されることになるので、基体内等におけるエネルギーの散乱の影響を少なくすることができることから、エネルギーのパターン照射を極めて正確に行うことが可能となる。

【0141】

さらに、上記光触媒含有層上に光触媒含有層側遮光部を形成する態様においては、光触媒含有層と濡れ性変化層とを所定の位置に配置する際に、この光触媒含有層側遮光部の膜厚をこの間隙の幅と一致させておくことにより、上記光触媒含有層側遮光部を上記間隙を一

10

20

30

40

50

定のものとするためのスペーサとしても用いることができるという利点を有する。

【0142】

すなわち、所定の間隙において上記光触媒含有層と濡れ性変化層とを対向させた状態で配置する際に、上記光触媒含有層側遮光部と濡れ性変化層とを密着させた状態で配置することにより、上記所定の間隙を正確とすることが可能となり、そしてこの状態で光触媒含有層側基板からエネルギーを照射することにより、濡れ性変化層上に反射光用層パターンを精度良く形成することが可能となるのである。

【0143】

このよう光触媒含有層側遮光部の形成方法は、特に限定されるものではなく、光触媒含有層側遮光部の形成面の特性や、必要とするエネルギーに対する遮蔽性等に依じて適宜選択されて用いられる。

【0144】

例えば、スパッタリング法、真空蒸着法等により厚み1000～2000Å程度のクロム等の金属薄膜を形成し、この薄膜をパターニングすることにより形成されてもよい。このパターニングの方法としては、スパッタ等の通常のパターニング方法を用いることができる。

【0145】

また、樹脂バインダ中にカーボン微粒子、金属酸化物、無機顔料、有機顔料等の遮光性粒子を含有させた層をパターン状に形成する方法であってもよい。用いられる樹脂バインダとしては、ポリイミド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ゼラチン、カゼイン、セルロース等の樹脂を1種または2種以上混合したものや、感光性樹脂、さらにはO/Wエマルジョン型の樹脂組成物、例えば、反応性シリコーンをエマルジョン化したもの等を用いることができる。このような樹脂製遮光部の厚みとしては、0.5～10μmの範囲内で設定することができる。このよう樹脂製遮光部のパターニングの方法は、フォトリソ法、印刷法等一般的に用いられている方法を用いることができる。

【0146】

なお、上記説明においては、光触媒含有層側遮光部の形成位置として、基体と光触媒含有層との間、および光触媒含有層表面の二つの場合について説明したが、その他、基体の光触媒含有層が形成されていない側の表面に光触媒含有層側遮光部を形成する態様も採ることが可能である。この態様においては、例えばフォトマスクをこの表面に着脱可能な程度に密着させる場合等が考えられ、反射光用層パターンを小ロットで変更するような場合に好適に用いることができる。

【0147】

d. プライマー層

次に、本実施態様の光触媒含有層側基板に用いられるプライマー層について説明する。本実施態様において、上述したように基体上に光触媒含有層側遮光部をパターン状に形成して、その上に光触媒含有層を形成して光触媒含有層側基板とする場合においては、上記光触媒含有層側遮光部と光触媒含有層との間にプライマー層を形成してもよい。

【0148】

このプライマー層の作用・機能は必ずしも明確なものではないが、光触媒含有層側遮光部と光触媒含有層との間にプライマー層を形成することにより、プライマー層は光触媒の作用による濡れ性変化層の濡れ性変化を阻害する要因となる光触媒含有層側遮光部および光触媒含有層側遮光部に存在する開口部からの不純物、特に、光触媒含有層側遮光部をパターニングする際に生じる残渣や、金属、金属イオン等の不純物の拡散を防止する機能を示すものと考えられる。したがって、プライマー層を形成することにより、高感度で特性変化の処理が進行し、その結果、高解像度のパターンを得ることが可能となるのである。

【0149】

なお、本実施態様においてプライマー層は、光触媒含有層側遮光部のみならず光触媒含有層側遮光部間に形成された開口部に存在する不純物が光触媒の作用に影響することを防止

10

20

30

40

50

するものであるので、プライマー層は開口部を含めた光触媒含有層側遮光部全面にわたって形成されていることが好ましい。

【0150】

図5はこのようなプライマー層を形成した光触媒含有層側基板の一例を示すものである。光触媒含有層側基板3の光触媒含有層側遮光部12が形成された基体3の光触媒含有層側遮光部12が形成されている側の表面にプライマー層13が形成されており、このプライマー層13の表面に光触媒含有層4が形成されている。

【0151】

本実施態様におけるプライマー層は、光触媒含有層側基板の光触媒含有層側遮光部と光触媒含有層とが接触しないようにプライマー層が形成された構造であれば特に限定されるものではない。

10

【0152】

このプライマー層を構成する材料としては、特に限定されるものではないが、光触媒の作用により分解されにくい無機材料が好ましい。具体的には無定形シリカを挙げることができる。このような無定形シリカを用いる場合には、この無定形シリカの前駆体は、一般式 SiX_4 で示され、Xはハロゲン、メトキシ基、エトキシ基、またはアセチル基等であるケイ素化合物であり、それらの加水分解物であるシラノール、または平均分子量3000以下のポリシロキサンが好ましい。

【0153】

また、プライマー層の膜厚は、 $0.001\mu m$ から $1\mu m$ の範囲内であることが好ましく、特に $0.001\mu m$ から $0.1\mu m$ の範囲内であることが好ましい。

20

【0154】

(反射光用層パターンの形成)

次に、反射光用層パターンの形成について説明する。本実施態様の反射光用層パターン形成工程においては、上記光触媒含有層および上記濡れ性変化層を所定の位置に配置した後、所定の方向からエネルギーを照射することにより、上記濡れ性変化層表面に反射光用層パターンを形成する工程が行われる。以下、この反射光用層パターンの形成について説明する。

【0155】

a. 光触媒含有層および濡れ性変化層の配置

30

本実施態様の反射光用層パターン形成工程においては、まずエネルギー照射時に光触媒含有層と濡れ性変化層とを光触媒の作用が及ぶように所定の間隔をおいて配置する必要がある。本実施態様においては、上述した光触媒含有層および濡れ性変化層を $200\mu m$ 以下の間隔をおいて配置した後、所定の方向からエネルギーを照射する。この際、光触媒含有層および濡れ性変化層を密着させてもよい。

【0156】

本実施態様において上記間隔は、パターン精度が極めて良好であり、光触媒の感度も高く、したがって濡れ性変化層の特性変化の効率が良い点である点を考慮すると特に $0.2\mu m$ ~ $10\mu m$ の範囲内、好ましくは $1\mu m$ ~ $5\mu m$ の範囲内とすることが好ましい。このような間隔の範囲は、特に間隔を高い精度で制御することが可能である小面積の濡れ性変化層に対して特に有効である。

40

【0157】

一方、例えば $300mm \times 300mm$ といった大面積の濡れ性変化層に対して処理を行う場合は、接触することなく、かつ上述したような微細な間隔を光触媒含有層側基板濡れ性変化層との間に形成することは極めて困難である。したがって、濡れ性変化層が比較的大面積である場合は、上記間隔は、 $10 \sim 100\mu m$ の範囲内、特に $50 \sim 75\mu m$ の範囲内とすることが好ましい。間隔をこのような範囲内とすることにより、パターンがぼやける等のパターン精度の低下の問題や、光触媒の感度が悪化して特性変化の効率が悪化する等の問題が生じることなく、さらに濡れ性変化層上の特性変化にムラが発生しないといった効果を有するからである。

50

【0158】

このように比較的大面積の濡れ性変化層をエネルギー照射する際には、エネルギー照射装置内の光触媒含有層側基板と濡れ性変化層との位置決め装置における間隙の設定を、 $10\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ の範囲内、特に $25\mu\text{m}\sim 75\mu\text{m}$ の範囲内に設定することが好ましい。設定値をこのような範囲内とすることにより、パターン精度の大幅な低下や光触媒の感度の大幅な悪化を招くことなく、かつ光触媒含有層側基板と濡れ性変化層とが接触することなく配置することが可能となるからである。

【0159】

このように光触媒含有層と濡れ性変化層表面とを所定の間隔で離して配置することにより、酸素と水および光触媒作用により生じた活性酸素種が脱着しやすくなる。すなわち、上記範囲より光触媒含有層と濡れ性変化層との間隔を狭くした場合は、上記活性酸素種の脱着がしにくくなり、結果的に濡れ性変化速度を遅くしてしまう可能性があることから好ましくない。また、上記範囲より間隔を離して配置した場合は、生じた活性酸素種が濡れ性変化層に届き難くなり、この場合も濡れ性変化の速度を遅くしてしまう可能性があることから好ましくない。

【0160】

本実施態様においては、このような配置状態は、少なくともエネルギー照射の間だけ維持されればよい。

【0161】

このような極めて狭い間隙を均一に形成して光触媒含有層と濡れ性変化層とを配置する方法としては、例えばスぺーサを用いる方法を挙げることができる。そして、このようにスぺーサを用いることにより、均一な間隙を形成できると共に、このスぺーサが接触する部分は、光触媒の作用が濡れ性変化層表面に及ばないことから、このスぺーサを上述した反射光用層パターンと同様のパターンを有するものとすることにより、濡れ性変化層上に所定の反射光用層パターンを形成することが可能となる。

【0162】

本実施態様においては、このようなスぺーサを一つの部材として形成してもよいが、工程の簡略化等のため、上記光触媒含有層側基板の欄で説明したように、光触媒含有層側基板の光触媒含有層表面に形成することが好ましい。なお、上記光触媒含有層側基板における説明においては、光触媒含有層側遮光部として説明したが、本実施態様においては、このようなスぺーサは濡れ性変化層表面に光触媒の作用が及ばないように表面を保護する作用を有すればよいものであることから、特に照射されるエネルギーを遮蔽する機能を有さない材料で形成されたものであってもよい。

【0163】**b. エネルギー照射**

次に、上述したような配置を維持した状態で、対向する部分へのエネルギー照射が行われる。なお、本実施態様でいうエネルギー照射（露光）とは、光触媒含有層による濡れ性変化層表面の特性を変化させることが可能になるエネルギー線の照射をも含む概念であり、可視光の照射に限定されるものではない。

【0164】

通常このようなエネルギー照射に用いる光の波長は、 400nm 以下の範囲、好ましくは 380nm 以下の範囲から設定される。これは、上述したように光触媒含有層に用いられる好ましい光触媒が二酸化チタンであり、この二酸化チタンにより光触媒作用を活性化させるエネルギーとして、上述した波長の光が好ましいからである。

【0165】

このようなエネルギー照射に用いることができる光源としては、水銀ランプ、メタルハイドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ、その他種々の光源を挙げることができる。

【0166】

上述したような光源を用い、フォトマスクを介したパターン照射により行う方法の他、エ

10

20

30

40

50

キシマ、YAG等のレーザを用いてパターン状に描画照射する方法を用いることも可能である。

【0167】

また、エネルギー照射に際してのエネルギーの照射量は、濡れ性変化層表面が光触媒含有層中の光触媒の作用により濡れ性変化層表面の濡れ性の変化が行われるのに必要な照射量とする。

【0168】

この際、光触媒含有層を加熱しながらエネルギー照射することにより、感度を上昇させることが可能となり、効率的な特性の変化を行うことができる点で好ましい。具体的には30℃～80℃の範囲内で加熱することが好ましい。

10

【0169】

本実施態様におけるエネルギー照射方向は、光触媒含有層側遮光部もしくは濡れ性変化層側に遮光部が形成されているか否か等の反射光用層パターンの形成方法等により決定される。

【0170】

すなわち、光触媒含有層側遮光部が形成されている場合は、光触媒含有層側基板側からエネルギー照射が行なわれる必要があり、かつこの場合は光触媒含有層側基板が照射されるエネルギーに対して透明である必要がある。なお、この場合、光触媒含有層上に光触媒含有層側遮光部が形成され、かつこの光触媒含有層側遮光部を上述したようなスペーサとしての機能を有するように用いた場合においては、エネルギー照射方向は光触媒含有層側基板側からでも濡れ性変化層側からであってもよい。

20

【0171】

一方、濡れ性変化層側に遮光部（ブラックマトリックス）が形成されている場合は、濡れ性変化層側からエネルギー照射が行われる必要があり、かつこの場合は、濡れ性変化層が照射されるエネルギーに対して透明である必要がある。なお、この場合も、濡れ性変化層上に遮光部が形成され、この遮光部が上述したようなスペーサとしての機能を有するように用いられた場合、エネルギー照射方向は光触媒含有層側基板側からでも濡れ性変化層側からであってもよい。

【0172】

また、光触媒含有層がパターン状に形成されている場合におけるエネルギー照射方向は、上述したように、光触媒含有層と濡れ性変化層とが対向する部分にエネルギーが照射されるのであればいかなる方向から照射されてもよい。

30

【0173】

同様に、上述したスペーサを用いる場合も、対向する部分にエネルギーが照射されるのであればいかなる方向から照射されてもよい。

【0174】

フォトマスクを用いる場合は、フォトマスクが配置された側からエネルギーが照射される。この場合は、フォトマスクが配置された側の基板、すなわち光触媒含有層側基板もしくは濡れ性変化層のいずれかが透明である必要がある。

【0175】

40

c. 光触媒含有層側基板の取り外し

上述したようなエネルギー照射が終了すると、光触媒含有層側基板が濡れ性変化層との配置位置から離され、これにより図1(b)に示すように濡れ性変化層2の特性が変化した反射光用層8が形成される。

【0176】

(2) 反射光用層形成工程

次に、本実施態様における反射光用層形成工程について説明する。本実施態様における反射光用層形成工程とは、上記反射光用層パターン形成工程で形成された、反射光用層形成パターン上に、反射光用層を形成する工程である。

【0177】

50

本実施態様において、上記反射光用層形成パターンは、濡れ性変化層上の濡れ性が変化した部分であることから、容易な工程でこの特性の差を利用して、高精細に反射光用層を形成することが可能となるのである。

【0178】

本実施態様における反射光用層とは、製造された半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを、半透過型液晶表示装置に用いた際に、外光による反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせるために形成される部位である。例えば図1(f)に示すように、反射光用層9は、着色層11に覆われるように、かつ反射光が通過する領域に形成される。これにより、反射光が通過する着色層11の膜厚や色を調整することが可能となり、着色層11のみを透過するバックライトによる表示時の色特性と、外光が反射光用層9上の着色層11および反射光用層9を2回通過した際の、反射表示時の色特性を合わせる

10

【0179】

本実施態様における反射光用層は、透明であってもよいが、後述する着色層より薄く着色された層であってもよい。反射光用層は、後述する着色層に用いられる顔料と同様の顔料等を用いて、着色することが可能であり、この際、反射光用層の色を後述する着色層より薄い色することにより、反射光用層を通過した着色層のみを透過するバックライトによる表示時の色特性と、外光が反射光用層上の着色層および反射光用層を2回通過した際の、反射表示時の色特性を合わせる

20

【0180】

上記反射光用層形成物としては、一般的なカラーフィルタの着色層に用いられるバインダ、保護膜やスペーサとして用いられる材料を使用することが可能である。また、これらの材料に顔料が含有されていてもよい。

【0181】

このような反射光用層形成物の具体的な材料としては、紫外線硬化型材料、熱硬化型材料が挙げられる。

【0182】

紫外線硬化型材料は、紫外線硬化型モノマーまたはオリゴマー、重合開始剤、溶媒、その他添加剤から構成される。紫外線硬化型モノマーまたはオリゴマーとしては、特に限定されるものではないが、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエステルアクリレート、ポリエーテルアクリレート、シリコンアクリレート等のアクリル系、および不飽和ポリエステル/スチレン系、ポリエン/チオール系等の非アクリル系が挙げられる。硬化速度、物性選択の幅の広さからアクリル型が好ましい。アクリル型の代表例としては、単官能基のものとして、2-エチルヘキシルアクリレート、2-エチルヘキシルEO付加物アクリレート、エトキシジエチレングリコールアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレートのカプロラクトン付加物、2-フェノキシエチルアクリレート、フェノキシジエチレングリコールアクリレート、ノニルフェノールEO付加物アクリレート、ノニルフェノールEO付加物にカプロラクトン付加したアクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート、フルフリルアルコールのカプロラクトン付加物アクリレート、アクリロイルモルホリン、ジシクロペンチルアクリレート、ジシクロペンタニルアクリレート、ジシクロペンチルオキシエチルアクリレート、イソボルニルアクリレート、4, 4-ジメチル-1, 3-ジオキソランのカプロラクトン付加物のアクリレート、3-メチル-5, 5-ジメチル-1, 3-ジオキソランのカプロラクトン付加物のアクリレート等が挙げられ、また多官能基のものとしてヘキサンジオールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ヒドロキシビバリン酸ネオペンチルグリコールエステルジアクリレート、ヒドロキシビバリン酸ネオペンチルグリコールエステルのカプロラクトン付加物ジアクリレート、1, 6-ヘキサジオールのジグリシジルエーテルのアクリル酸付加物、ヒドロキシビバリンアルデヒドとトリメチロール

30

40

50

プロパンのアセタール化合物のジアクリレート、2, 2-ビス[4-(アクリロイロキシジエトキシ)フェニル]プロパン、2, 2-ビス[4-(アクリロイロキシジエトキシ)フェニル]メタン、水添ビスフェノールエチレンオキシサイド付加物のジアクリレート、トリシクロデカンジメタノールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、トリメチロールプロパンプロピレンオキシサイド付加物トリアクリレート、グリセリンプロピレンオキシサイド付加物トリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートペンタアクリレート混合物、ジペンタエリスリトールのカプロラクトン付加物アクリレート、トリス(アクリロイロキシエチル)イソシアヌレート、2-アクリロイロキシエチルオスフェート等が挙げられる。

10

【0183】

また、重合開始剤としては、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、ミヒラーケトン系、ベンジル系、ベンゾイン系、ベンゾインエーテル系、ベンジルジメチルケタール、ベンゾインベンゾエート系、 α -アシロキシムエステル等のカルボニル化合物、テトラメチルチウラムモノサルファイド、チオキサントン類等のイオウ化合物、2, 4, 6-トリメチルペンゾイルジフェニルフォスフィノキシド等のリン化合物等が挙げられる。

【0184】

熱硬化型材料は、紫外線硬化型樹脂、溶媒、その他添加剤から構成される。熱硬化型の樹脂としては、特に限定されるものではないが、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、メチルフタレート単独重合体または共重合体、ポリエチレンテレフタレート、ポリスチレン、ジエチルグリコールビスアリルカーボネート、アクリロニトリル/スチレン共重合体、ポリ(4-メチルペンテン-1)等が挙げられる。

20

【0185】

また、上記反射光用層の形成方法としては、上記反射光用層パターンに、上記反射光用層形成物を付着させることが可能な方法であれば、特に限定されるものではなく、上述した濡れ性変化層の特性により適宜選択されるものであり、具体的には、ディップコート、ロールコート、ビードコート、スピンコート、エアドクターコート、ブレードコート、ナイフコート、ロッドコート、グラビアコート、ロータリースクリーンコート、キスコート、スロットオリフィスコート、スプレーコート、キャストコート、押し出しコート等の塗布手段、インクジェット、ディスペンサー等を含むノズル吐出手段等を挙げることが可能である。

30

【0186】

また、本実施態様における反射光用層の膜厚は、目的とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの色特性により左右されるものではあるが、通常0.1 μm ~1.0 μm の範囲内であることが好ましい。

【0187】

また、本実施態様においては、後述する着色層形成工程において、上記反射光用層を覆うように着色層が形成されることから、上記反射光用層が親液性であることが好ましい。また、上記反射光用層を形成後、その表面を親液性とするように親液性処理を施してもよい。これにより、着色層を反射光用層上に均一に形成することが可能となるからである。

【0188】

40

(3) 着色層パターン形成工程

次に、本実施態様における着色層パターン形成工程について説明する。本実施態様における着色層パターン形成工程は、上記反射光用層が形成された上記濡れ性変化層と上記光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化層および上記光触媒含有層が200 μm 以上となるように間隙をおいて配置した後、上記濡れ性変化層にエネルギー照射し、着色層パターンを形成する工程である。

【0189】

本工程を行うことにより、着色層を形成するパターン状に濡れ性変化層の濡れ性を変化させることが可能となり、後述する着色層形成工程において、その特性の差を利用して、高精度に着色層を形成することが可能となるのである。

50

【0190】

なお、本実施態様に用いられる光触媒含有層側基板や、エネルギー照射の方法については、上述した反射光用層パターン形成工程において、説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0191】

(4) 着色層形成工程

次に、本実施態様における着色層形成工程について説明する。本実施態様における着色層形成工程は、上記反射光用層を覆うように、着色層パターンに沿って着色層を形成する工程である。

【0192】

本工程においては、上記着色層パターン形成工程により、濡れ性変化層上の上記反射光用層の濡れ性が変化した着色層パターンが形成されていることにより、この濡れ性の差を利用して、容易に高精細に着色層を形成することが可能となるのである。また、上記着色層パターン以外の部分には、着色層を形成する着色層形成物が付着しないことから、着色層形成物は上記着色層パターン状に留まる。これにより着色層を、例えば反射光用層上の着色層に段差が形成されること等のない、均一な膜厚で形成することが可能となるのである。

10

【0193】

また、通常カラーフィルタにおける着色層は、赤（R）、緑（G）、および青（B）の3色で構成され、種々のパターン、例えばモザイク状、トライアングル状、ストライプ状等のパターンで形成されるものである。本実施態様の着色層においても、同様であり、このような着色層における着色パターン、着色面積は任意に設定することができる。

20

【0194】

また、本実施態様に用いられる着色層の材料としては、一般的にカラーフィルタの着色層として用いられる材料であれば、特に限定されるものではなく、一般的な着色層の材料として、顔料とバインダとその添加剤等により構成される。上記バインダの種類は、着色層の製造方法により変化するものであるが、一般的に着色層は顔料分散法により形成されることから、顔料分散法に必要とされる材料が好適に用いられる。

【0195】

また、本実施態様の着色層の形成は、上述した反射光用層形成工程において、説明したものと同様の方法を用いることが可能であるが、本工程においては、中でも上記反射光用層を覆うように形成するということから、目的とする場所にのみ着色層形成物を塗布する、インクジェット法等を含むノズル吐出法であることが好ましく、中でもコスト等の面からインクジェット法であることが好ましい。これにより、高精細に着色層を形成することが可能となるからである。

30

【0196】

ここで、本実施態様においては、上述した反射光用層の膜厚を1とした場合に、着色層の膜厚が1～5、中でも1～3の範囲内となるように着色層が形成されることが好ましい。ここで、着色層の膜厚とは、上記濡れ性変化層上に形成された着色層の膜厚をいうこととする。

40

【0197】

この際、上記範囲内より着色層の膜厚が低い場合には、上記反射光用層が形成された上に形成される着色層全体の膜厚を均一に形成することが困難だからである。また、上記着色層の膜厚が、上記範囲内より厚い場合には、着色層の膜厚が厚く、製造効率やコストの面から好ましくないからである。

【0198】

2. 第二実施態様

次に、本実施態様の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法における第二実施態様について説明する。本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡

50

れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と、上記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有する半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法であって、
上記濡れ性変化用基板と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化用基板および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、エネルギー照射し、着色層パターンを形成する着色層パターン形成工程と、
上記反射光用凸部を覆うように、上記着色層パターンに沿って上記着色層を形成する着色層形成工程と
を有することを特徴とするものである。

10

【0199】

本実施態様によれば、上記濡れ性変化用基板が、上記反射光用凸部を有することにより、この反射光用凸部を覆うように形成される着色層の膜厚を調整することが可能となり、これにより半透過型液晶表示装置とした際に、外光による反射表示と、バックライトによる透過表示の色特性を合わせることが可能となるのである。

【0200】

本実施態様の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法は、例えば図6に示すように、表面に凸状の反射光用凸部14が形成されている透明基材1およびその透明基材1上に形成された濡れ性変化層2を有する濡れ性変化用基板15と、基体3およびその基体3上に形成された光触媒含有層4とを有する光触媒含有層側基板5とを、濡れ性変化層2と光触媒含有層4とが、所定の間隙となるように配置した後、例えばフォトリソマスク6等を用いて、着色層を形成するパターン状にエネルギー7を照射する着色層パターン形成工程を行う(図6(a))。これにより、上記反射光用凸部14の周囲に濡れ性の变化した着色層パターン10が形成される。

20

【0201】

次に、この着色層パターン10の濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により、高精細に着色層11を反射光用凸部14を覆うように形成することが可能となるのである。また、上記着色層パターン10上に着色層形成物を例えばインクジェット法等により塗布した際に、着色層パターン10以外の濡れ性変化層2には、着色層形成物が付着せず、着色層パターン10上にのみ着色層形成物が留められる。これにより、例えば反射光用凸部14上の着色層11が盛り上がる等がなく、着色層11の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。

30

【0202】

以下、上述した半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の各工程について説明する。

【0203】

(1) 着色層パターン形成工程

本実施態様における着色層パターン形成工程は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と、光触媒を含有する光触媒含有層および基体を有する光触媒含有層側基板とを、上記濡れ性変化用基板および上記光触媒含有層が $200\mu\text{m}$ 以下となるように間隙をおいて配置した後、着色層を形成するパターン状に、上記濡れ性変化用基板にエネルギー照射し、着色層パターンを形成する工程である。これにより、後述する着色層形成工程において、着色層の形成を容易に高精細に行うことを可能とするのである。以下、本工程に用いられる濡れ性変化用基板について説明する。

40

【0204】

なお、上記光触媒含有層側基板、エネルギー照射の方法等については、上述した第一実施態様の反射光用層パターン形成工程において、説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

50

【0205】

(濡れ性変化用基板)

本実施態様に用いられる濡れ性変化用基板について説明する。本実施態様に用いられる濡れ性変化用基板は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸状の反射光用凸部を有するものである。

【0206】

本実施態様においては、上記濡れ性変化用基板の反射光が透過する領域に凸状の反射光用凸部が形成されていることにより、この反射光用凸部を覆うように形成される着色層の膜厚を調整することが可能となる。これにより半透過型液晶表示装置とした際に、反射光用凸部上の着色層を外光が2回通過した反射表示と、反射光用凸部が形成されていない部分の着色層を通過したバックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

10

【0207】

また、本実施態様における反射光用凸部の高さは、目的とする半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの色特性により左右されるものではあるが、通常 $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

【0208】

本実施態様における上記濡れ性変化用基板については、例えば図6に示すように、表面に凸状の反射光用凸部14が形成されている透明基材1と、その透明基材1上に形成された濡れ性変化層2を有する構造であってもよく（以下、第一の形態とする）、また例えば図7に示すように、濡れ性変化層2自体が、反射光用凸部14を有している構造（以下、第二の形態とする）であってもよい。

20

【0209】

以下、それぞれの形態にわけて説明する。

【0210】

a. 第一の形態

まず本実施態様における濡れ性変化用基板の第一の形態について説明する。本実施態様における濡れ性変化用基板の第一の形態は、表面に凸状の反射光用凸部が形成されている透明基材と、その透明基材上に形成された濡れ性変化層を有する構造である。以下、各構成について説明する。

30

【0211】

(1) 透明基材

まず、本形態に用いられる透明基材について説明する。本形態に用いられる透明基材は、表面に凸状の反射光用凸部が形成が可能なのであれば、一般的にカラーフィルタに用いられる透明基材を用いることが可能である。

【0212】

具体的に用いられる材料としては、最終的に得られる半透過型液晶表示装置に応じて適宜選択されるものであり、例えば石英ガラス、パイレックス（登録商標）、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材等を挙げることができる。

40

【0213】

また、上記反射光用凸部の形成方法としては、上記反射光用凸部を形成することが可能な方法であれば、例えばエッチング法等を用いることが可能であり、特に限定されるものではない。

【0214】

また、本形態において、透明基材は通常透明なものを用いるが、反射性の透明基材や白色に着色した透明基材でも用いることは可能である。また、透明基材は、必要に応じてアルカリ溶出防止用やガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものを用いてもよい。

50

【0215】

(i i) 濡れ性変化層

次に、本形態に用いられる濡れ性変化層について説明する。本形態に用いられる濡れ性変化層は、上記透明基材上に形成される層であり、かつエネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する層である。この濡れ性変化層が、上記透明基材上に形成されていることにより、後述する着色層形成工程において、濡れ性変化層上の濡れ性の差を利用して、高精細に着色層を形成することが可能となるのである。

【0216】

本形態に用いられる濡れ性変化層は、上述した第一実施態様において説明した濡れ性変化層と同様であるので、ここでの説明は省略する。

10

【0217】

b. 第二の形態

次に、本実施態様における濡れ性変化用基板の第二の形態について説明する。本実施態様における濡れ性変化用基板の第二の形態は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する濡れ性変化層自体が、その表面に凸状の反射光用凸部を有しているものである。

【0218】

本形態に用いられる濡れ性変化層は、上述した第一実施態様における表面変化型濡れ性変化層の自己支持性を有するものの中で、上記反射光用凸部を形成することが可能なものであれば用いることが可能であるので、ここでの説明は省略する。

20

【0219】

また、上記反射光用凸部の形成方法としては、上記反射光用凸部を形成することが可能な方法であれば、例えばエッチング法等を用いることが可能であり、特に限定されるものではない。

【0220】

また、本形態の濡れ性変化層用を用いる場合であっても、例えば半透過型液晶表示装置用カラーフィルタに強度が必要な場合等は、上記濡れ性変化層が透明基材上に形成されるものであってもよい。

【0221】

c. その他

30

また、本実施態様における濡れ性変化用基板には、上記濡れ性変化層上、または上記透明基材上に遮光部（ブラックマトリックス）が形成されていてもよい。本実施態様に用いられる遮光部は、上述した第一実施態様の濡れ性変化層の項における遮光部で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0222】

(2) 着色層形成工程

次に、本実施態様における着色層形成工程について説明する。本実施態様における着色層形成工程は、上述した着色層パターン形成工程により、形成された着色層パターンに、上述した反射光用凸部を覆うように、着色層を形成する工程である。

【0223】

40

本実施態様においては、上記着色層パターン形成工程により、上記濡れ性変化用基板上の濡れ性が変化した着色層パターンが形成されていることにより、この濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により高精細に着色層を形成することが可能となるのである。

【0224】

ここで、本実施態様における着色層形成工程については、上述した第一実施態様における着色層形成工程と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0225】

B. 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ

次に、本発明における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタについて説明する。本発明

50

における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により濡れ性が変化する部材を用いたものであり、これにより、着色層を高精細に、かつ膜厚を均一に形成することが可能となるのである。本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタには、二つの実施態様がある。以下、それぞれの実施態様にわけて説明する。

【0226】

1. 第一実施態様

まず、本発明における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおける第一実施態様について説明する。本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する濡れ性変化層と、上記濡れ性変化層上の反射光が透過する領域に形成され、透明もしくは着色層より薄く着色された反射光用層と、上記反射光用層を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とするものである。

10

【0227】

本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、例えば図8に示すように、濡れ性変化層2と、その濡れ性変化層2上に反射光が透過する領域に形成された反射光用層9と、その反射光用層9を覆うように形成された着色層11とを有するものである。

【0228】

本実施態様によれば、上記反射光用層を有することにより、その反射光用層上に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置とした際に、外光が反射する反射光表示と、バックライトが透過するバックライト光表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

20

【0229】

また、本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、上記濡れ性変化層を有することにより、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により変化した濡れ性変化層上の濡れ性の差を利用して、高精細に上記反射光用層および上記着色層を形成することが可能となるのである。

【0230】

また、着色層形成時に、エネルギー照射されていない部分には、着色層を形成する着色層形成物が付着せず、例えばインクジェット法等により着色層形成物を塗布した際に、濡れ性の変化した領域のみに留まる。これにより、反射光用層上に段差等ができることなく、着色層の膜厚を一定とすることが可能となるのである。

30

【0231】

本実施態様における半透過型液晶表示装置の各構成について説明する。

【0232】

(濡れ性変化層)

まず、本実施態様に用いられる濡れ性変化層について説明する。本実施態様に用いられる濡れ性変化層は、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により、液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層であり、後述する反射光用層および着色層を形成することが可能な層であれば、特に限定されるものではない。本実施態様においては、上記濡れ性変化層の中でも、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により表面の濡れ性が低下するように濡れ性が変化する表面変化型濡れ性変化層、またはエネルギー照射に伴う光触媒の作用により分解除去される分解除去型濡れ性変化層であり、かつその分解除去型濡れ性変化層に対する液体の接触角と、その分解除去型濡れ性変化層が分解除去された際に露出する透明基材に対する液体の接触角とが異なるものであることを特徴とする分解除去型濡れ性変化層であることが好ましい。

40

【0233】

また、本実施態様に用いられる濡れ性変化層は、自己支持性がない場合や、濡れ性変化層が分解除去型濡れ性変化層である場合には、透明基材上に形成されていてもよい。

【0234】

本実施態様に用いられる濡れ性変化層および透明基材等については、上述した「A. 半透

50

過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法」の反射光用層パターン形成工程の濡れ性変化層の項で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0235】

(反射光用層)

次に、本実施態様に用いられる反射光用層について説明する。本実施態様に用いられる反射光用層は、上記濡れ性変化層上に形成された層であり、半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを、半透過型液晶表示装置に用いた際に、外光による反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせるために形成される部位である。

【0236】

本実施態様に用いられる反射光用層は、上述した「A. 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法」の反射光用層形成工程の項で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0237】

(着色層)

次に、本実施態様に用いられる着色層について説明する。本実施態様に用いられる着色層は、上記反射光用層を覆うように形成されている層であり、また、通常着色層は、赤(R)、緑(G)、および青(B)の3色で形成されるものであり、種々のパターン、例えばモザイク状、トライアングル状、ストライプ状等のパターンで形成されるものである。本実施態様の着色層においても、同様であり、またこのような着色層における着色パターン、着色面積は任意に設定することができる。

【0238】

ここで、上述した反射光用層の膜厚を1とした場合に、着色層の膜厚が1～5、中でも1～3の範囲内となるように、着色層が形成されることが好ましい。ここで、着色層の膜厚とは、上記濡れ性変化層上に形成された部分の着色層の膜厚をいうこととする。上記範囲内より着色層の膜厚が低い場合には、上記反射光用層が形成された上に形成される着色層全体の膜厚を均一に形成することが困難である。また、上記範囲内より着色層の膜厚が厚い場合には、カラーフィルタとしての光学特性面、製造効率およびコストの面から好ましくないからである。

【0239】

本実施態様に用いられる着色層は、上述した「A. 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法」の着色層形成工程の項で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0240】

(半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ)

次に、本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタについて説明する。本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、上述した濡れ性変化層上にパターン状に形成された反射光用層と、その反射光用層を覆うように形成された着色層とを有するものであれば、特に限定されるものではなく、上述した濡れ性変化層上に着色層だけでなく、ブラックマトリックス、保護層、透明電極、または配向層等を有するものも含まれる。

【0241】

2. 第二実施態様

次に、本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおける第二実施態様について説明する。本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化し、かつ反射光が透過する領域に形成された凸上の反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板と上記反射光用凸部を覆うように形成された着色層とを有することを特徴とするものである。

【0242】

本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、例えば図9に示すように、表面に凸状の反射光用凸部14が形成されている透明基材1およびその透明基材1上に

形成された濡れ性変化層 2 からなる濡れ性変化用基板 1 5 と、上記反射光用凸部 1 4 を覆うように着色層 1 1 が形成されたものである。

【0243】

本実施態様によれば、あらかじめ濡れ性変化用基板上に形成された反射光用凸部を有することにより、その反射光用凸部に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置とした際に、外光が反射する反射光表示と、バックライトが透過するバックライト光表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

【0244】

また、上記濡れ性変化用基板を有することにより、エネルギー照射に伴う光触媒の作用により変化した濡れ性変化用基板上の濡れ性の差を利用して、高精細に上記着色層を形成することが可能となるのである。

10

【0245】

また、着色層形成時に、エネルギー照射されていない部分には、着色層を形成する着色層形成物が付着せず、濡れ性の变化した領域のみに留まることから、例えば反射光用凸部に段差が形成されること等を防ぐことが可能となり、着色層の膜厚を一定とすることが可能となるのである。以下、各構成にわけて説明する。

【0246】

(濡れ性変化用基板)

本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおける濡れ性変化用基板は、例えば図 9 に示すように、表面に凸状の反射光用凸部 1 4 が形成されている透明基材 1 と、その透明基材 1 上に形成された濡れ性変化層 2 を有する構造であってもよく、また例えば図 10 に示すように、濡れ性変化層 2 自体が、反射光用凸部 1 4 を有している構造であってもよい。

20

【0247】

本実施態様に用いられる濡れ性変化用基板については、上述した「A. 半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法」における第二実施態様の着色層パターン形成工程で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0248】

(着色層)

次に、本実施態様に用いられる着色層について説明する。本実施態様に用いられる着色層は、上述した濡れ性変化用基板上に、反射光用凸部を覆うように形成される層である。

30

【0249】

本実施態様における着色層については、上述した第一実施態様と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0250】

(半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ)

次に、本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタについて説明する。本実施態様における半透過型液晶表示装置用カラーフィルタは、上述した反射光用凸部を有する濡れ性変化用基板上に、反射光用凸部を覆うように形成された上述した着色層とを有するものであれば、特に限定されるものではなく、上述した濡れ性変化用基板上に着色層だけでなく、ブラックマトリックス、保護層、透明電極、または配向層等を有するものも含まれる。

40

【0251】

C. 半透過型液晶表示装置

次に、本発明における半透過型液晶表示装置について説明する。本発明における半透過型液晶表示装置は、上述した半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを有する液晶表示装置であれば、特に限定されるものではなく、例えば、上記半透過型液晶表示装置用カラーフィルタと、このカラーフィルタに対向するアレイ基板と、上記半透過型液晶表示装置用カラーフィルタと上記アレイ基板との間に封入された液晶層と、上記アレイ基板上には、画素内にアルミニウム膜や銀膜等からなる反射膜が配置されている部分と配置されていない

50

部分とを形成したもの等とすることができる。

【0252】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【0253】

【実施例】

以下に実施例を示して、本発明をさらに具体的に説明する。

【0254】

（光触媒含有層側基板の形成）

フォトマスク表面に、テイカ（株）製の光触媒用酸化チタンコーティング剤TKC301をコーティングし、350℃で3時間乾燥させ、光触媒含有層側基板を調整した。フォトマスクは、カーボンブラックと樹脂の分散体にて形成された膜厚1μmのブラックマトリックスが表面に形成されたものを使用した。

【0255】

光触媒含有層側基板は、反射光用層パターン形成用（以下、光触媒含有層側基板Aとする）と、着色層パターン形成用（以下、光触媒含有層側基板Bとする）の2種類を作製した。

【0256】

（濡れ性変化層の形成）

次にフルオロアルキルシランが主成分であるMF-160E（商品名、トーケムプロダクツ（株）製）0.4gに0.1N塩酸水3gを添加し、1時間室温にて攪拌した溶液を、膜厚0.7mmのブラックマトリックス付き石英ガラス基板上にスピンコーティングし、150℃で10分間乾燥させた。これにより、基板上に臨界表面張力が20mN/mである膜厚0.1μmの撥液性の濡れ性変化層が形成された。上記石英ガラス基板上に形成されたブラックマトリックスは、膜厚0.1μmのクロム製であり、14μmの幅のラインにて、横100μmピッチ、縦300μmピッチの格子状に形成されたものを使用した。

【0257】

（反射光用層パターン形成）

次に、上記濡れ性変化層表面に、光触媒含有層側基板Aを50μmのギャップをあけて配置し、光触媒含有層側基板A側から超高圧水銀ランプにて露光した。露光量は365nmにて2000mJであった。これにより、濡れ性変化層表面の露光された部分のみ親液性領域となった。ここで、光触媒含有層側基板Aのブラックマトリックスは20μm×20μmの開口部が、横100μmピッチ、縦300μmピッチにて配置されるように形成した。また、露光時の位置合わせに際しては、20μm×20μmの開口部が、上記濡れ性変化層を形成した基板上のブラックマトリックス開口部の中央にくるようにアライメントをとった。

【0258】

（反射光用層形成）

上記反射光用層パターンの親液性領域に対し、インクジェットヘッドより反射光用層形成用インキを吐出した。着弾した反射光用層形成用インキは、親液性領域すなわち20μm×20μmの領域のみに濡れ広がり、撥液性部分にまで濡れ広がることはなかった。次に、クリーンオーブンで150℃にて30分間乾燥させ、硬化させることにより、膜厚0.5μmの反射光用層を形成した。このとき使用した反射光用層形成用インキは、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート中にエポキシ基を含有したアクリル系熱硬化型樹脂を溶解させた系にて構成されており、上記濡れ性変化層上の撥液性部分に対する接触角は56°、露光部である親液性領域に対する接触角は10°であった。

【0259】

（着色層用パターンの形成）

次に、上記反射光用層が形成された濡れ性変化層表面に、光触媒含有層側基板Bを50μm

10

20

30

40

50

mのギャップをあけて配置し、光触媒含有層側基板B側から超高圧水銀ランプにて露光した。露光量は365nmにて2000mJであった。これにより、濡れ性変化層表面の露光された部分のみ親液性領域となった。ここで、光触媒含有層側基板Bのブラックマトリクスは90 μ m \times 290 μ mの開口部が、横100 μ mピッチ、縦300 μ mピッチにて配置されるように形成した。また、露光時の位置合わせに際しては、上記光触媒含有層側基板Bのブラックマトリクス遮光部が、上記濡れ性変化層を形成した基板上のブラックマトリクスのラインの中央に配置されるように、位置合わせを行った。

【0260】

(着色層の形成)

次に、上記着色層用パターンの親液性領域に対し、通常用いられる着色層用インキ(赤、青、緑)をインクジェットヘッドより吐出した。着弾したインキは、親液性領域の中央にある反射光用層を覆うように濡れ広がり、撥液性領域にまで濡れ広がることはなかった。このときインキ色配列は、横に赤、青、緑の順にて繰り返すように配置し、縦は同一の色となるように配置した。これをクリーンオープンで150℃にて30分間乾燥、硬化させることにより、反射光用層が中央に形成され、その反射光用層を覆うように形成された膜厚1.0 μ mの赤、青、緑色の着色層を形成した。このとき、着色層の表面は、反射光用層の膜厚に左右されることなく、1.0 μ mにて一定の膜厚であった。

【0261】

(半透過型液晶表示装置用カラーフィルタ)

上記の手法により、90 μ m \times 290 μ mの赤、青、緑各色の画素部の中心部分に、20 μ m \times 20 μ mの光学濃度が1/2となるエリアを有し、かつ各画素の膜厚は1 μ mにて均一である半透過型液晶表示装置用カラーフィルタを形成することができた。

【0262】

【発明の効果】

本発明によれば、着色層を形成する際に、着色層パターン以外のエネルギー照射されていない濡れ性変化層上は撥液性であり、着色層を形成する着色層形成物は付着せず、着色層パターン上のみ着色層形成物が留められる。これにより、着色層パターン上に所定の量の上記着色層形成物を塗布した際、着色層パターン内に上記反射光用層を有している場合であっても、着色層形成物全体の膜厚を均一に形成することが可能となるのである。また、上記反射光用層と、その反射光用層を覆うように形成された着色層を有することにより、反射光用層上に形成された着色層の膜厚を調整することが可能となり、半透過型液晶表示装置として用いた際に、外光の反射表示と、バックライトによる透過表示との色特性を合わせることが可能となるのである。

【0263】

さらに、本発明によれば、上記濡れ性変化層を有することから、反射光用層または着色層を形成する際に、反射光用層または着色層を形成するパターン状に濡れ性を変化させ、この濡れ性の差を利用して、例えばインクジェット法等により反射光用層組成物や着色層形成物等を塗布することにより、高精細に反射光用層および着色層を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の一例を示す工程図である。

【図2】本発明に用いられる光触媒含有層側基板の一例を示す概略断面図である。

【図3】本発明に用いられる光触媒含有層側基板の他の例を示す概略断面図である。

【図4】本発明に用いられる光触媒含有層側基板の他の例を示す概略断面図である。

【図5】本発明に用いられる光触媒含有層側基板の他の例を示す概略断面図である。

【図6】本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法の他の例を示す工程図である。

【図7】本発明に用いられる濡れ性変化用基板の一例を示す概略断面図である。

【図8】本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの一例を示す概略断面図である

10

20

30

40

50

。

【図 9】本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

【図 10】本発明の半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

【図 11】半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの従来技術を説明するための説明図である。

【図 12】半透過型液晶表示装置用カラーフィルタの従来技術の一例を示す概略断面図である。

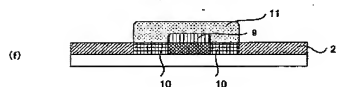
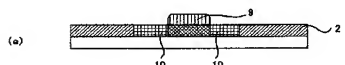
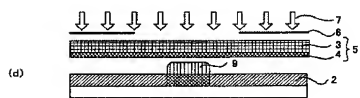
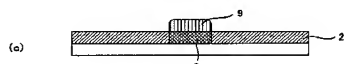
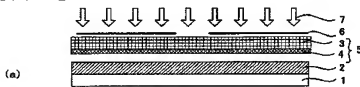
【符号の説明】

- 1 … 透明基材
- 2 … 濡れ性変化層
- 3 … 基体
- 4 … 光触媒含有層
- 5 … 光触媒含有層側基板
- 8 … 反射光用層パターン
- 9 … 反射光用層
- 10 … 着色層パターン
- 11 … 着色層
- 12 … 光触媒含有層側遮光部
- 13 … プライマー層
- 14 … 反射光用凸部
- 15 … 濡れ性変化用基板

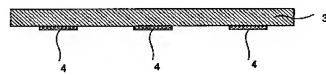
10

20

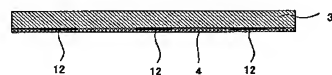
【図 1】



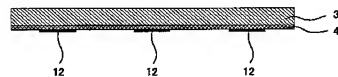
【図 2】



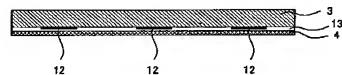
【図 3】



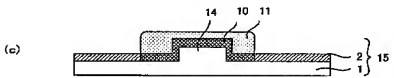
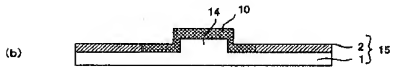
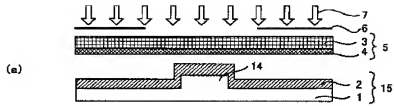
【図 4】



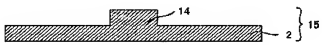
【図 5】



【図 6】



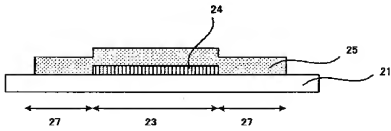
【図 7】



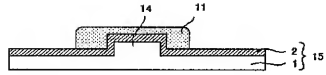
【図 8】



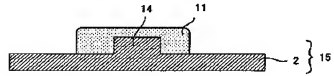
【図 12】



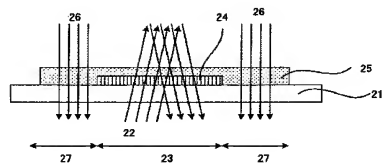
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) ZH048 BA45 BA64 BB02 BB07 BB08 BB42
ZH091 FA02Y FA14Y FC10 FC26 FC29 FC30 FDO4 FDO6 FD14 FD22
FD23 FD24 LA03 LA12 LA15 LA18

PAT-NO: JP02004151330A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004151330 A
TITLE: METHOD FOR MANUFACTURING
COLOR FILTER FOR TRANSLUCENT
LIQUID CRYSTAL DISPLAY
PUBN-DATE: May 27, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAMOTO, MANABU	N/A
NISHIYAMA, AKIRA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DAINIPPON PRINTING CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002315919
APPL-DATE: October 30, 2002

INT-CL (IPC): G02B005/20 , G02F001/1335 ,
G02F001/13357 , G03F007/004

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a color filter for a translucent liquid crystal display, the filter which can be used for a translucent liquid crystal display and can be formed in an easy process to have a uniform film thickness both in a region where external

light is reflected and in a region where the light from a backlight transmits even when the film of the color layer is thin.

SOLUTION: The method includes: a layer pattern forming process for reflected light by disposing a wettability varying layer 2 and a substrate 5 in a photocatalyst-containing layer side, the substrate comprising a photocatalyst-containing layer 4 and a base body, to give $\leq 200 \mu\text{m}$ spacing between the wettability varying layer and the photocatalyst-containing layer and then by forming a layer pattern 8 for reflected light; a layer forming process for the reflected light by forming the layer for reflected light; a color layer pattern forming process by disposing the wettability varying layer and the photocatalyst-containing layer with $\leq 200 \mu\text{m}$ spacing between these and then by forming a color layer pattern 10; and a color layer forming process by forming a color layer to cover the layer for reflected light.

COPYRIGHT: (C) 2004, JPO